15 luglio - 15 agosto 1963

Spedizione in abbonamento postale gruppo III

numero 7

Costruire Diverte

mensile di elettronica dedicato a

radioamatori
dilettanti
principianti

Alcuni articoli in questo numero:

Ricevitore reflex a 3 transistori
Amplificatore per valigetta
Ricevitore a 2 transistori
Termometro per l'automobile
Il « fonolux »

ondametro 1,7-229 MHz

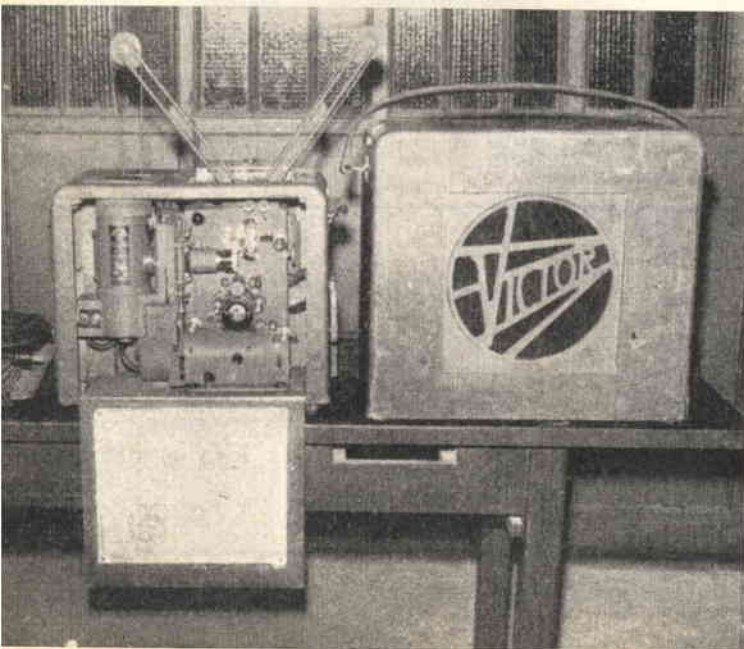
L. 200

CASELLA POSTALE 255
C. C. P. n. 22/8238
LIVORNO

NEGOZIO DI VENDITA:
VIA MENTANA, 44 - TEL. 27.218

ANGELO MONTAGNANI

MATERIALE SURPLUS

Proiettore cinematografico VICTOR-RCA, completo di Amplificatore a 5 valvole con push-pull di 6L6 = 25 watt in uscita, corredato di 1 altoparlante « GOODMANS » AUDIUM - 60 magnetico di grande fedeltà da 15 watt/15 ohm con traslatore per inserire più altoparlanti.
Viene corredato di cordone alimentazione rete, cavo per collegamento altoparlante, obiettivo, lampada da proiezione 750 watt, viene venduto funzionante e provato prima della spedizione.
Detto proiettore è racchiuso in 2 valigie originali VICTOR-RCA e viene spedito in unica cassa.
Il totale assorbimento del proiettore è di 1250 watt max, mentre la sola lampada è di 1000 watt max.
Ad ogni acquirente forniamo schema illustrativo pratico per il montaggio della pellicola.
Il suo funzionamento è a 115 volt e per il buon funzionamento occorre 1 autotrasformatore da almeno 1250 watt.
Questo proiettore viene venduto senza autotrasformatore al prezzo di lire 145.000, compreso imballo e porto.
A parte vendiamo AUTOTRASFORMATORE NUOVO da 1500 watt, con tensione universale al prezzo di lire 13.000, compreso imballo e porto.

Proiettore cinematografico 16 mm.
con sonoro
Victor - R C A
16 mm.
cine projector
Sound - Silent
For USE with
Slow Burning
Film Only
" Made in England,,
by
Salford Electrical
Instruments Ltd.

Via Begatto, 9 - Bologna - C.C.P. 8/2289 - Tel. 271.958

MERAVIGLIOSO ! ! !

PER LA PRIMA VOLTA IN ITALIA

una rara occasione per entrare in possesso ad un prezzo di vera liquidazione di un **Radiotelefono** portatile a modulazione di frequenza di produzione recentissima.

Il radiotelefono Wireless funziona a modulazione di frequenza, non risente di disturbi provocati da scariche elettriche, può essere usato in un centro abitato, la sua potenza permette ottimi collegameniti fra automezzi in corsa, adatto per imbarcazioni, alpinisti, aziende elettriche, cantieri edili, aeroporti, cercapersone, ecc.

Un vantaggio veramente eccezionale proviene dalla disposizione di **4 canali** con possibilità di 4 conversazioni diverse; essendo l'apparato controllato a cristalli sui 4 canali, permette l'assoluta sicurezza di collegamento e stabilità.

Caratteristiche tecniche:

Ricevitore sensibilità 0,5 mV, potenza alta frequenza in trasmissionie 0,5 W.

Frequenza di lavoro:

canale E 39,70 Mc/s
canale F 39,30 Mc/s
canale G 38,60 Mc/s
canale H 38,01 Mc/s
con possibilità di modifica della frequenza cambiando i quarzi.

Valvole montate e comprese:

n. 6 - 1L4 n. 1 - 3A4 n. 4 - 1T4 n. 2 - 1A3 n. 1 - 1S5	Totale valvole n. 14 Quarzi n. 4

Antenna
Stilo da m. 1,25.

Alimentazione Anodica 90 V. c.c.
40 mA trasmissione 13,5 mA ricezione.

Filamenti 1,5 V. c.c.
1,05 A, trasmissione 0,77 A, ricezione.

Peso kg. 2,5 escluse batterie e cornetto.

Dimensioni cm. 24,5 x 8,5 x 13.

Telecomando per ricezione e trasmissione di circa m. 1,5.

Prezzo la coppia corredati di schema, microtelefono, batterie, antenna L. 70.000 - AFFRETTATEVI!!!

VARIABILI PER TRANSISTOR

Condensatori Variabiii con demoltiplica tipo semiminiatura seguenti capacità:

79+130 pF con demoltiplica
100+130 pF con demoltiplica
100+130 pF con demoltiplica e compensatore
100+130 pF con demoltiplica e 2 compensatori
100+140 pF senza demoltiplica
130+290 pF senza demoltiplica

Nuovi uno per l'altro L. 250

Relais originali Siemens per radiocomando impedenza 500 ohm, ottimi per apparecchi transistorizzati, scattano con deboli correnti. Costruzione ermetica con calottina trasparente antipolvere.

SUBMINIATURA L. 1.000

VARIABILI VARI

A) Variabile con alberino da 30 pF. dimensioni ridotte . . . . L. 250

B) Compensatore 3/13 pF piccolissimo . . . . L. 150

C) Variabile 9+9 pF ottimi per 144 MHz . . . . L. 500

Variabile 9+9+9 pF . . . . L. 650

D) Variabile 500+500 pF a due sezioni, Ducati . . . . L. 250

E) Variabile a 2+2 sezioni isolato in ceramica per ricevitori professionali . . . . L. 350

F) Variabile a 3+3 sezioni isolato in ceramica per ricevitori professionali . . . . L. 400

G) Variabile a 6 sezioni, completamente argentato, isolato con basette ceramiche, per applicazioni professionali in ricezione e in trasmissione . . . . L. 800

H) Variabile a 2 sezioni germanico 365+365 con demoltiplica incorporata di grande precisione. Costruzione NSF perfettamente isolato RF . . . . L. 450

I) Variabile a una sezione con isolamento ceramico per trasmissione. Capacità 100 pF, tensione max lavoro oltre 1000 V. ATTENZIONE! Basta un solo foro per fissarli, l'ideale per trasmettitori di piccola e media potenza, venduto a sole . . . . L. 500

Medie Frequenze per transistor.

Sony miniatura L. 400 cad.
(disponibile 1ª, 2ª, 3ª media per ricevitori OM)

Sony Sub-miniatura L. 450 cad.
(disponibile ogni tipo)

Standard miniatura L. 350 cad.
(disponibile ogni tipo)

Standard sub-miniatura L. 380 cad.
(disponibile ogni tipo)

Fotomoltiplicatori 931 A - NUOVO - con zoccolo duodecal (usato) a L. 5.500 cad.

Raddrizzatori ad ossido di selenio 28 V. 0,5 A a ponte.
ORIGINALI NUOVI cadauno L. 400

NOVIITA' - Amplificatore audio, tubolare Ø cm. 8 x cm. 30 con altoparlante.

Volete migliorare la riproduzione del Vs. apparecchio a transistor e aumentare la potenza a mezzo del tubolar Extension Speaker? Applicato alla Vs. radio aumenterà il volume di voce di ben 5 volte con la divisione della note alte dalle basse.

Da usare anche in auto, con predisposizione per fissaggio, completo di cordone con Jack, di assoluto successo, venduto ad esaurimento.

ORIGINALI NUOVI SCATOLATI al prezzo di L. 3.500 più spese imballo e trasporto.

Disponiamo di triodi e tetrodi da centinaia di watt a radiofrequenza, che liquidiamo.

Triodi da 250 watt (mod. 250 W - TB 250 ed altri, marche Philips, Marconi, Fivre, Omt ecc.) nell'imballo a gabbia originale, assolutamente nuovi - cad. L. 2.500

Triodi da 500 watt come sopra L. 3.500

Triodi e tetrodi da 750 watt ed un kW L. 4.500

Prezzi di listino per queste valvole, cioè normali prezzi di mercato L. 30.000 - L. 70.000 ecc. Utilissimi per forni elettrici, usi sperimentali, istituti, radioamatori ecc.

Impedenze a Radio Frequenza 70 µH.

Americane - tipo ricoperto in ceramica, ottime per onde corte, costruite per l'aviazione americana.

Nuove cadauna L. 60 imballo originale

Nuove 10 pezzi L. 500 imballo originale

Si accettano ordini in contrassegno solo ed esclusivamente se inviati con un anticipo. c.c.p. 8/2289.

Via Begatto, 19 - Bologna - C.C.P. 8/2289 - Tel. 271.958

NEL PROSSIMO NUMERO, oltre al ricetrasmettitore portatile presentato in quarta di copertina, pubblicheremo:

— Considerazioni sul circuito adattatore d'uscita, sull'importanza della presa di terra e sull'impedenza d'uscita nelle trasmissioni d'amatore

a cura della Sezione A.R.I. - Mantova

— Trasmettitore a transistori per 144 MHz

Luciano Dondi

— Ricevitore per O.C.

Antonio Tagliavini

— Un semplice provatransistori

Gian Vittorio Pallottino

— Un servizio completo su un importante avvenimento nel mondo radiantistico italiano

Redazione

Costruire Diverte

mensile di tecnica elettronica

dedicato a

radioamatori - radiodilettanti - principianti

L. 200

Direttore responsabile
GIUSEPPE MONTAGUTI

7

Anno V

sommario

Direzione - Redazione - Amministrazione
Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Stampato dalla
Tipografia Montaguti - Via Porrettana, 390 - Casalecchio di Reno

Disegni: R. Grassi

Zinchi: **Fotoincisione Soverini - Via Santa, 9/c - Bologna**

Distribuzione: Concess. escl. per la diffusione in Italia ed all'estero:
G. Ingoglia - Via Gluck, 59 - Milano - Telef. 675.914/5

E' gradita la collaborazione dei Lettori

Tutta la corrispondenza deve essere indirizzata a «S.E.T.E.B. s.r.l.» - Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bo)

- Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 23 giugno 1962, n. 3002. - Spedizione in abbonamento postale, Gruppo III

★ Abbonamento per 1 anno L. 2.200. Numeri arretrati L. 200 - Per l'Italia versare l'importo sul Conto Corrente Postale 8/9081 intestato a S.E.T.E.B. s.r.l.
Abbonamenti per l'estero L. 3.200
In caso di cambio di indirizzo inviare L. 50

Listino prezzi delle pagine pubblicitarie: Stampa a un colore: 1 pagina mm. 140 x 210 L. 40.000
1/2 pagina mm. 140 x 100 L. 25.000 - 1/4 di pagina mm. 70 x 100 L. 15.000
1-2-3 pagina di copertina, stampa a 2 colori L. 50.000. Eventuali bozzetti, disegni, clichés per le pubblicità da fatturare al costo

Il Direttore

DE MINIMIS CURAT PRAETOR

Fin dall'epoca dei Romani il ladro di galline o le matrone che s'erano accapigliate finivano in pretura, poichè la magistratura più elevata veniva interessata solo alle cause di maggior rilievo.

Tuttora il pretore s'occupa del ladro di galline e del lattaio che annacqua, s'occupa cioè di comporre quelle piccole questioni, furtarelli, angherie, che punteggiano la vita quotidiana.

De minimis, appunto, delle cose meno gravi, s'occupa il pretore. Per una Rivista come la nostra non può essere così, e quindi non il « pretore » ma il direttore si deve occupare anche delle piccole cose.

Ce ne son tante, e il loro buon andamento è a vantaggio dei Lettori più che della Rivista: di ciò è necessario che ciascuno si convinca.

Oggi parliamo di alcune « minima ».

Cominciamo dalle « Offerte e richieste ». Questo Servizio che trova tanti consensi presso i Lettori, dà la possibilità a chiunque di trattare con profitto i propri piccoli affari; il recente affiancamento della « Consulenza-scambio » ha ulteriormente allargato il servizio che Costruire Diverte rende al suo Pubblico.

Ma nonostante le chiare e semplici norme pubblicate, una certa percentuale dei Lettori si ostina a trattare in « Offerte e richieste » affari in forma commerciale o a scrivere con grafie orrende.

Fino al 30 giugno si è talora chiuso un occhio; dal 1 luglio, le « Offerte e richieste » che si discostano dalle norme vengono cestinate senza riscontro.

Chi non possiede macchina da scrivere o non ha modo di usarne una, scriva a mano ma con carattere tipo stampa.

Ogni Inserzionista ha diritto a un massimo di 2 (due) parole iniziali *in* maiuscolo nero *per richiamare meglio la attenzione.*

Ad esempio:

VENDO o CAMBIO... OCCASIONE OTTIMO Tx... TX OCCASIONE ottimo... ecc.

Ci auguriamo che quanto detto raggiunga lo scopo e chiudiamo con « Offerte e richieste ».

Consulenza-scambio - *L'afflusso è anche qui molto forte; preghiamo pertanto gli amici Lettori di essere chiari e sintetici nel* loro *interesse. Si accettano per la pubblicazione a corredo delle domande,* fotografie, schizzi, disegni, targhette o manuali.

La documentazione è a carico dei Lettori e d'ordinario NON viene restituita; i clichè sono a carico della Rivista. Per manuali e simili si consiglia di spedire fotocopie.

Tutta la documentazone è pubblicata nello stato in cui è inviata. *Bene, chiudiamo con le « minima », togliamoci l'abito di pretore e passiamo a un importante annuncio.*

☆ ☆ ☆

IMPORTANTE ANNUNCIO

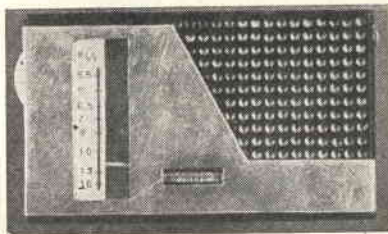
Sul prossimo numero di Costruire Diverte le norme di partecipazione a un interessante Concorso *aperto a tutti i Lettori e a chiunque risulti interessato. Il Concorso è dotato di un congruo* premio in denaro al vincitore *e di altre simpatiche caratteristiche.*

La serietà e la organizzazione della Rivista nonchè l'entusiasmo e le capacità del nostro Pubblico garantiranno il migliore successo.

NON DIMENTICATE:

TUTTO SUL CONCORSO in quarta di copertina e nelle pagine interne del prossimo numero.

Ricevitore onde medie reflex a tre transistori in altoparlante

di Giorgio Terenzi

Il transistor OC 170 si presta egregiamente, per la sua alta amplificazione, alla realizzazione di sensibili ricevitori reflex a pochi transistor; però, quando si prova ad applicare a detto transistor una reazione A.F. al fine di aumentare la sensibilità e selettività del ricevitore, ci si accorge quanto sia difficile controllare lo stadio per la massima resa, senza che esso entri in oscillazione.

Dopo numerose prove intese a trovare la migliore soluzione del problema, siamo arrivati allo schema presentato, che all'originalità e semplicità del circuito unisce una sensibilità e selettività più che soddisfacenti.

Vediamo ora di illustrare brevemente il circuito, soffermandoci maggiormente sulle particolarità che esso presenta.

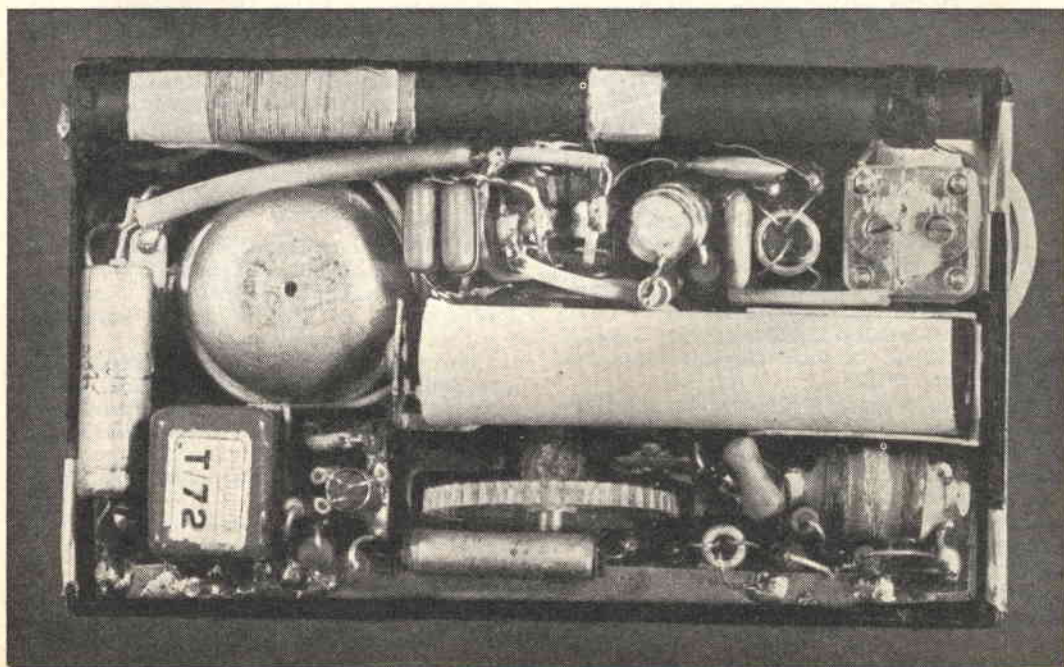
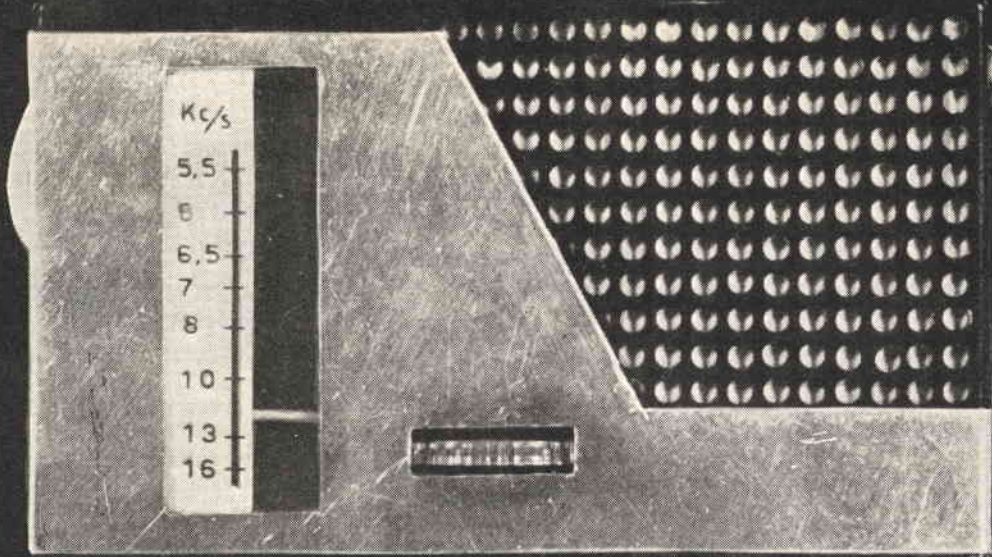
Il segnale, captato e selezionato dal primo circuito accordato formato dalla bobina d'antenna (L1) avvolta su nucleo di ferroxcube e dal condensatore variabile, si trasferisce per induzione sull'avvolgimento L2, presentandosi quindi alla base dell'OC170 che lo amplifica.

Il segnale a R. F. amplificato è presente sul collettore e poiché l'JAF gli preclude la via, è costretto a raggiungere il diodo tramite il condensatore da 150 pF.

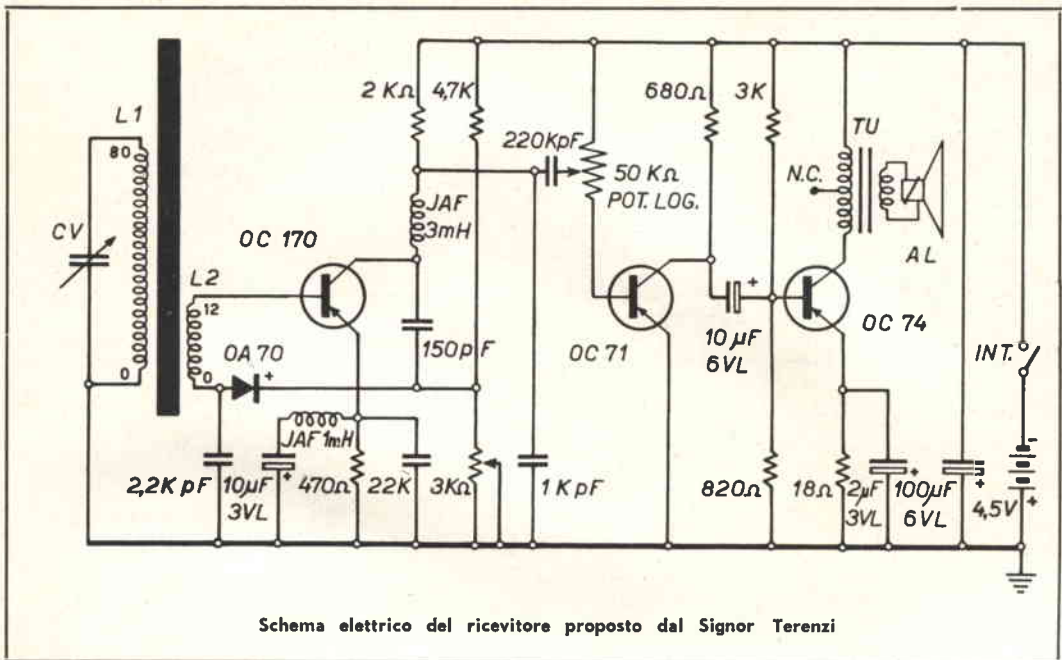
Il diodo rivela il segnale e lo invia di nuovo alla base dello stesso transistor. L'OC170 amplifica ancora il segnale che ora è di Bassa Frequenza e che quindi può passare attraverso JAF e, tramite il condensatore da 220.000 pF, raggiunge la base del secondo transistor che è un OC71.

Fin qui lo stadio sarebbe un semplice reflex, ma noi abbiamo sistemato le cose in modo

Interno dell'apparecchio

In alto la ferrite; all'estrema destra il variabile di sintonia e l'OC 170; a sinistra il nucleo dell'altoparlante e di fianco il contenitore delle pile. In basso, a sinistra, il trasformatore d'uscita e al centro il potenziometro.

Il ricevitore in vera grandezza confrontato con una sigaretta. In alto a sinistra si vede sporgere la manopola di sintonia; la scala è graduata in kc/s. La manopola orizzontale al centro comanda l'interruttore è il volume. Il mobiletto è stato comprato, la mascherina sagomata è in anticorodal ed è autocostruita e applicata a incastro e collante.

che assieme al segnale di B. F. raggiunga la base dell'OC170 anche una piccola porzione di segnale A.F. atto a promuovere la reazione. A ciò concorre sia la piccola capacità del condensatore di fuga (2200 pF) sia il particolare circuito d'emittore.
Dobbiamo infatti tenere presente che l'OC170 presiede alla duplice funzione di amplificatore A. F. e amplificatore B. F., quindi il condensatore che bypassa la resistenza di emittore dovrebbe essere di capacità adeguata. Ma, se ne adottassimo uno dell'ordine del microfarad, come è richiesto dalla B.F., avremmo una forte attenuazione dell'effetto reattivo, perciò ne abbiamo messi in opera due, di cui uno da 22.000 pF per l'A.F. e l'altro da 10 μF in serie con un' impedenza da 1 mH per la B.F.
Altra novità degna di rilievo è la polarizzazione di base sistemata all'entrata del diodo rivelatore e ottenuta con un partitore formato da una resistenza fissa da 4,7 kΩ e da una semifissa a 3 kΩ.
La regolazione di quest'ultima determina il grado di reazione desiderato.
Il controllo volume è ottenuto con un potenziometro da 50 kΩ che costituisce anche la resistenza di polarizzazione della base dell'OC71.
Per tale motivo il condensatore di accoppiamento non potrà essere elettrolitico, ma occorrerà impiegarne uno ceramico o a carta da 220000 pF o più.
Nel prototipo abbiamo fatto uso di due ceramici da 100.000 pF ciascuno collegati in parallelo.
Per il resto si tratta di un normale amplificatore B.F. in classe A con l'OC74.
Per il TU abbiamo utilizzato un finale per controfase di 2xOC72 lasciando inutilizzata la presa centrale del primario.
Il valore del condensatore elettrolitico d'emittore dell'OC74 determina il grado di controreazione B.F. per una migliore riproduzione sonora. Più è alto il suo valore (10-30 μF) e maggiore risulterà la potenza sonora, ma con aumento notevole di distorsione e voce più stridula.
Noi abbiamo scelto quale felice compromesso il valore di 2 μF, valore che dipende

Schema elettrico del ricevitore proposto dal Signor Terenzi

da vari fattori quali: altoparlante usato, dimensioni del mobiletto usato, gusti dell'ascoltatore.
L'apparecchio è alimentato con 4,5 V e assorbe circa 30 mA.
Nel prototipo noi abbiamo impiegato tre elementi miniatura da 1,5 V, ma dato il consumo non trascurabile, è opportuno, qualora lo spazio lo consenta, far uso di una batteria piatta da 4,5 V, di maggior capacità.
L'altoparlante usato è un SONY da cm. 5,5 di diametro, ma nelle prove ne abbiamo sperimentati diversi fra cui uno da 20 cm., con risultati notevolmente migliori; per cui anche questo componente dovrà essere scelto delle dimensioni più grandi possibili in relazione alle dimensioni del mobiletto che si vorrà adottare.

ELENCO DEL MATERIALE

CONDENSATORI

2200 pF
22.000 pF
220.000 pF
1.000 pF
10 µF - 3 V
10 µF - 6 V
2 µF - 3 V
100 µF - 6 V

RESISTENZE

470 Ω
2 kΩ
4,7 kΩ
680 Ω
3 kΩ
820 Ω
18 Ω
3 kΩ semifisso
50 kΩ potenziometro logaritmico con interruttore

L1 = 80 spire filo smaltato 0,4 o Litz 15 capi su ferrite 8 x 12
L2 = 12 spire stesso filo avvolto su tubetto isolante scorrevole sulla ferrite.
CV = Condensatore Variabile a dielettrico solido per transistori 300- 500 pF
Impedenza da 3 mH (Geloso 557)
Impedenza da 1 mH (Geloso 556)
Transistor: OC 170
OC 71
OC 74
Diodo OA70
TU = Trasformatore d'uscita per controfase 2 x OC72
AL = Altoparlante a magnete permanente.
Batteria da 4,5 volt.

Ondametro 1,7-229 MHz

dott. Luigi Rivola

L'ondametro che presento consente di realizzare, senza bisogno di lunghe e complesse tarature e con modesta spesa, uno strumento idoneo alla rivelazione della radiazione elettromagnetica nella gamma da 1,7 MHz a 229 MHz a copertura completa.

Le caratteristiche salienti di questo apparecchio sono:

1) Determinazione della frequenza mediante l'uso di opportuni diagrammi, leggendo la posizione di accordo su una sola scala a graduazione centesimale. Vengono così eliminate tutte le difficoltà inerenti la costruzione di quadranti a più scale.

2) Massima espansione delle gamme (sono in tutto 13). Con questo accorgimento anche senza la demoltiplica del comando del condensatore variabile di accordo, risulta facile la ricerca della frequenza stessa.

3) Introduzione di un attenuatore per avere un'idea approssimativa della tensione rivelata e per una migliore regolazione della sensibilità.

4) Possibilità di impiego di qualsiasi microamperometro avente fondo scala da 20 μA a 1000 μA, da inserirsi nei morsetti di uscita. La precisione dell'ondametro dipenderà poi dalla fedeltà con la quale verranno riprodotte le bobine intercambiabili e dall'impiego dello stesso tipo di condensatore variabile.

Non sarà difficile realizzare precisioni dell'ordine di qualche unità percento. Il controllo eventuale della frequenza potrà essere effettuato mediante un « Grid Dip Meter » della precisione di almeno 2% o meglio mediante oscillatori a quarzo.

IL CIRCUITO ELETTRICO

In figura 1 è schematizzato il circuito elettrico. Si tratta di un circuito risonante parallelo formato da un condensatore C (22,5 pF max. 4,5 pF residua) variabile a lamine spaziate di tipo professionale (Tipo 0/84 G.B.C.) e da una induttanza L intercambiabile.

In corrispondenza all'accordo avremo un picco di tensione a radiofrequenza ai capi di C. Rilevando questa tensione mediante il diodo OA85 e la capacità da 1000 pF trasformeremo questa tensione a radiofrequenza in tensione continua. A questo punto viene introdotto un amplificatore transistorizzato a ponte bilanciato e compensato termicamente costituito da due OC44.

Lo strumento di misura viene inserito tra i due emittori e l'azzeramento viene fatto mediante il potenziometro da 10 kΩ che comanda anche l'interruttore di accensione. Il consumo totale non supera i 5 mA, e la pila di alimentazione è da 6 volt del tipo indicato nelle fotografie.

Impiegando uno strumento di uscita da 50 μA f.s. la sensibilità del voltmetro è di 200kΩ/V. Ponendo l'attenuatore al minimo (tutto a sinistra) si ha 1 volt fondo scala; ponendolo al massimo si hanno 10 volt fondo scala. Analogamente imipegando uno strumento da 1000 μA f.s. la sensibilità è di 40 kΩ/V e il fondo scala di 5 volt con l'attenuatore al minimo e 50 volt al massimo.

1
2
3
4
5
6
7
8

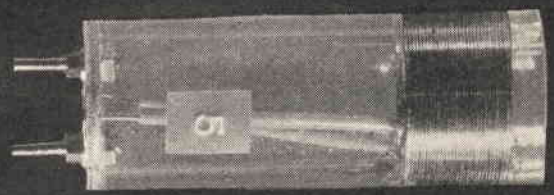
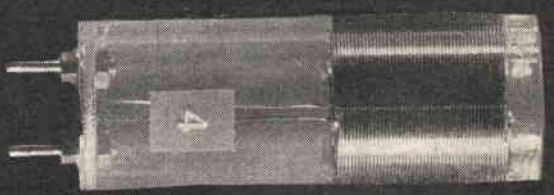
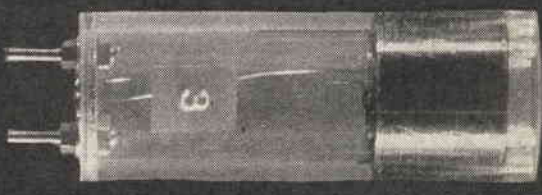
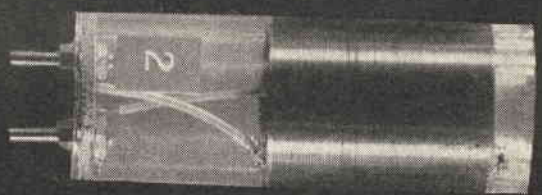
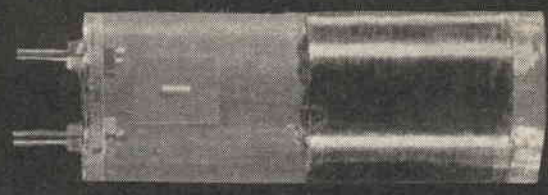
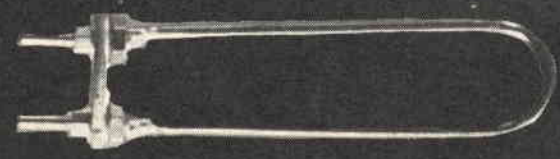
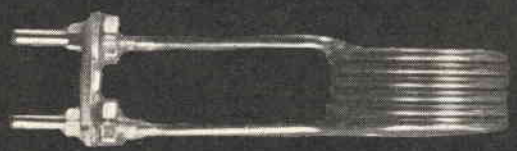
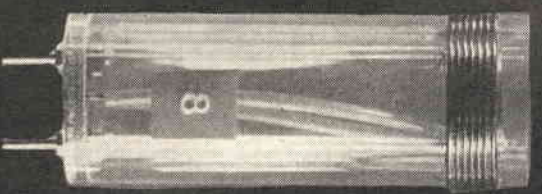
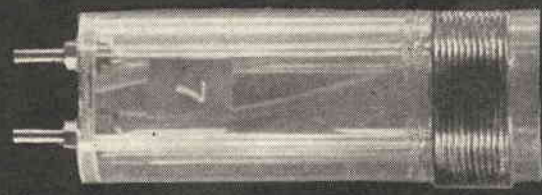
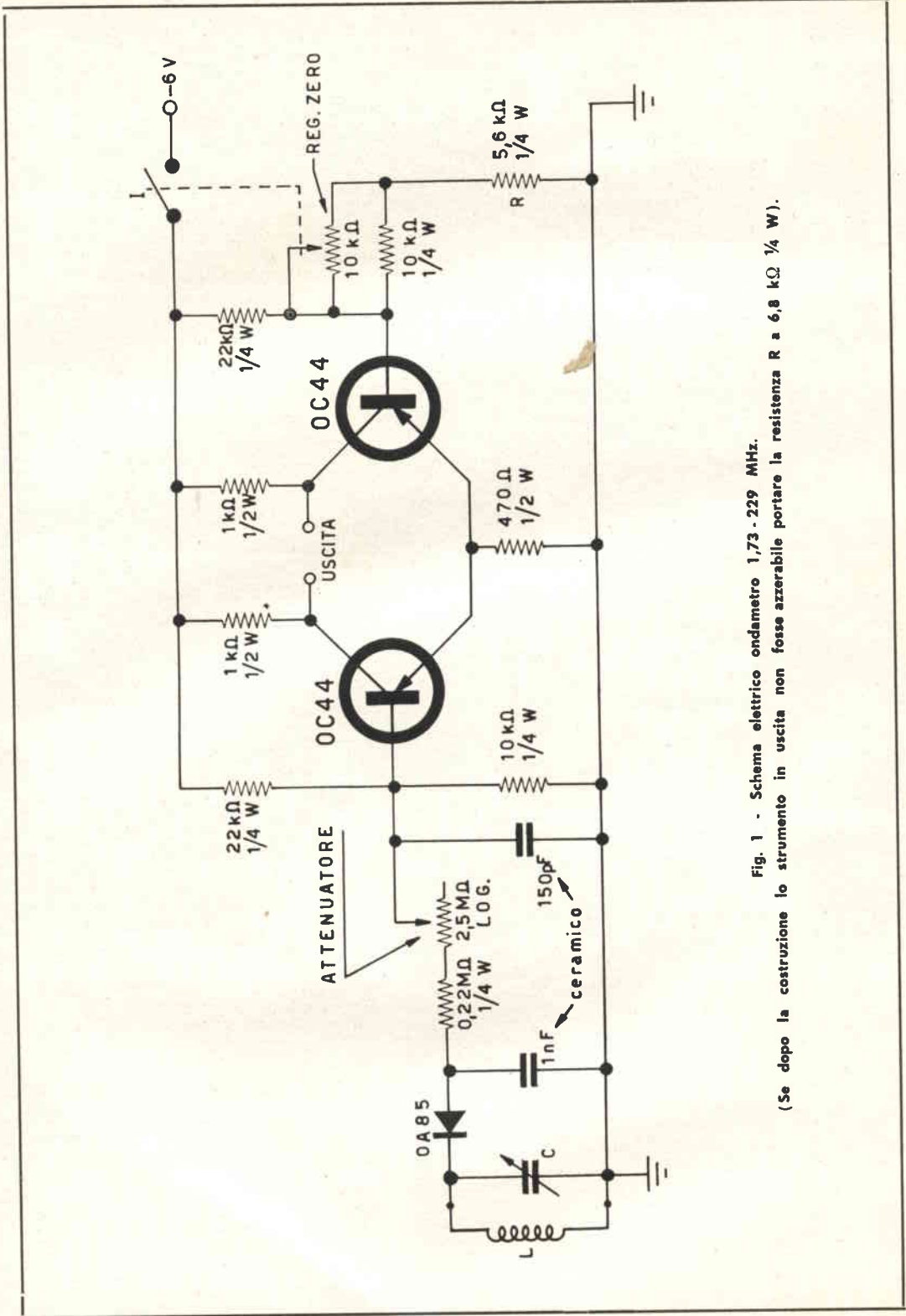



Fig. 1 - Schema elettrico ondametro 1,73 - 229 MHz.
(Se dopo la costruzione lo strumento in uscita non fosse azzerabile portare la resistenza R a 6,8 kΩ ¼ W).

Inserendo tra i morsetti di uscita una cuffia da almeno 500Ω di impedenza, è anche possibile ascoltare l'eventuale modulazione del segnale a radiofrequenza misurato.

DATI COSTRUTTIVI

C = (22,5 — 4,5) pF a lamine spaziate (tipo 0/84 G.B.C.).

— presa per bobine intercambiab. tipo G/2375 G.B.C. (oppure tipo BULGIN P/178).

— spine da adattare alle bobine, tipo G/2371 G.B.C. (oppure tipo BULGIN P 176/1).

— Bobine intercambiabili. Sono tutte avvolte su tubo da 25 mm. di diametro esterno (tolleranza massima 0,5 mm) e di lunghezza 70 mm ad eccezione del n. 13, n. 12, n. 11 n. 10 e n. 9 come mostrato in fotografia.

N. 13) 1 Spira, filo rame argentato da 2 mm.; 5 cm. lunghezza totale ripiegato e saldato direttamente sui capicorda della spina come mostrato in fotografia.

N. 12) 1 Spira, filo rame smaltato da 2 mm.; 14 cm. lunghezza totale ripiegato e saldato direttamente sui capicorda della spina come mostrato in fotografia.

N. 11) 2 Spire ravvicinate, filo rame smaltato da 2 mm. avvolte in aria con diam. interno 25 mm. e saldate ai capicorda della spina direttamente (distanza spira capocorda 3 cm).

N. 10) come N. 3; 4 spire ravvicinate.

N. 9) come N. 3; 6 spire ravvicinate.

N. 8) 7 Spire ravvicinate avvolte su tubo da 25 mm. diam. esterno con filo di rame smaltato da 1 mm.

N. 7) 12 Spire ravvicinate avvolte su tubo da 25 mm. diam. esterno con filo di rame smaltato da 0,9 mm.

N. 6) 21 Spire ravvicinate avvolte su tubo da 25 mm. diam. esterno con filo di rame smaltato da 0,8 mm.

N. 5) 29 Spire ravvicinate avvolte su tubo da 25 mm. diam. esterno con filo di rame smaltato da 0,5 mm.

N. 4) 47 Spire ravvicinate come N. 5.

N. 3) 60 Spire ravvicinate avvolte su tubo da 25 mm. diam. esterno con filo di rame smaltato da 0,3 mm.

N. 2) 100 Spire ravvicinate come N. 3.

N. 1) 140 Spire ravvicinate avvolte su tubo da 25 mm. diam. esterno con filo di rame smaltato da 0,2 mm.

Gli avvolgimenti delle varie bobine cominciano a una distanza di 5 mm. dal bordo esterno del tubo di sostegno.

* * *

Copertura gamme

I diagrammi allegati contengono le curve relative alle 13 gamme corrispondenti a ciascuna bobina:

Gamma	1	1,73	—	2,78	MHz
»	2	2,50	—	4,00	MHz
»	3	3,50	—	5,60	MHz
»	4	4,85	—	7,80	MHz
»	5	6,80	—	10,7	MHz
»	6	9,55	—	15,4	MHz
»	7	14,8	—	23,2	MHz
»	8	22,6	—	35,3	MHz
»	9	31,4	—	51,0	MHz
»	10	42,3	—	69,5	MHz
»	11	66,0	—	110,5	MHz
»	12	91,0	—	165,0	MHz
»	13	120,0	—	229,0	MHz

Come materiale per il tubo su cui avvolgere le bobine può essere usato indifferentemente il perspex (plexiglass), il cloruro di polivinile, il cartone bachelizzato, il polistirolo, il teflon e la porcellana.

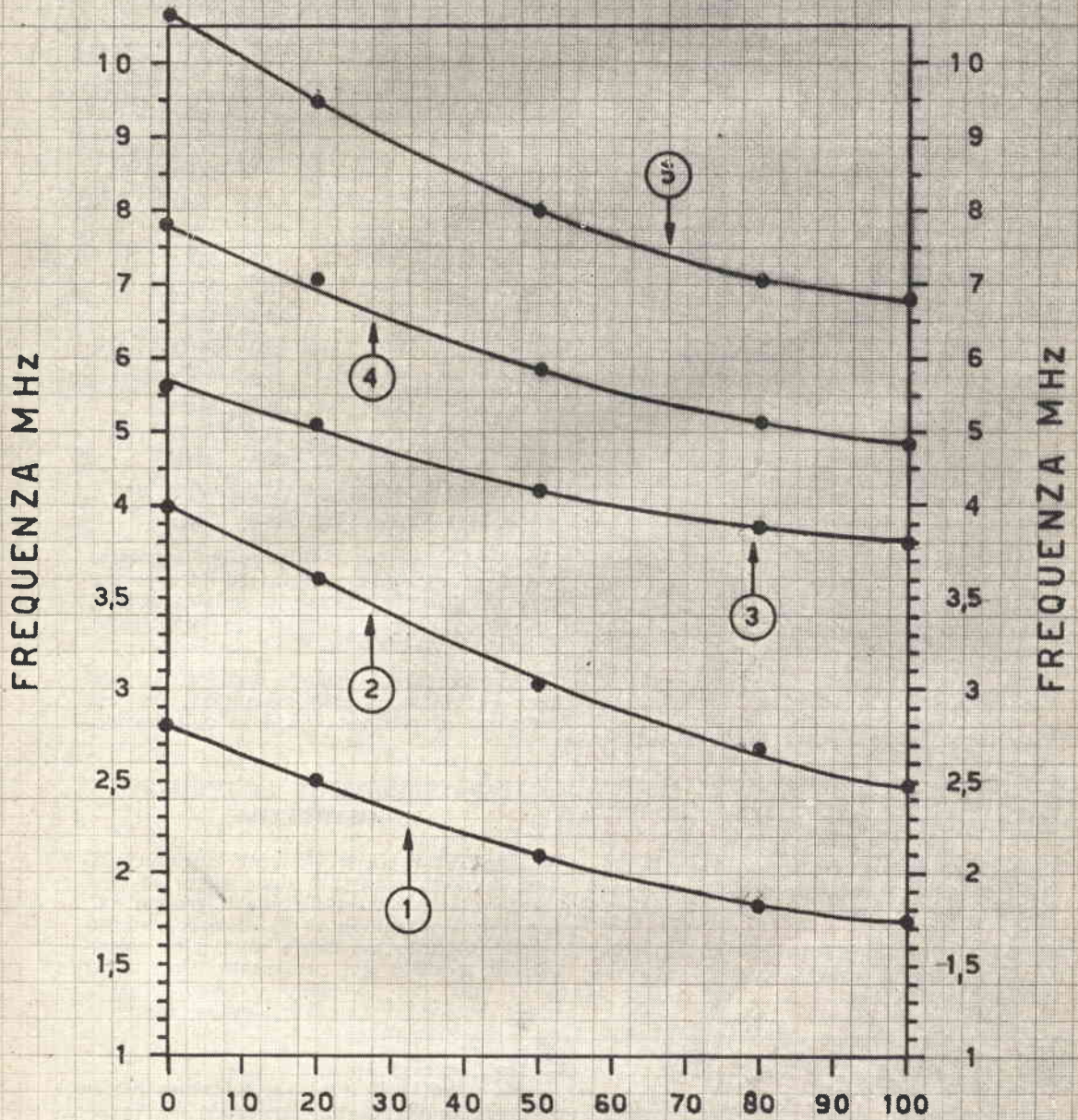
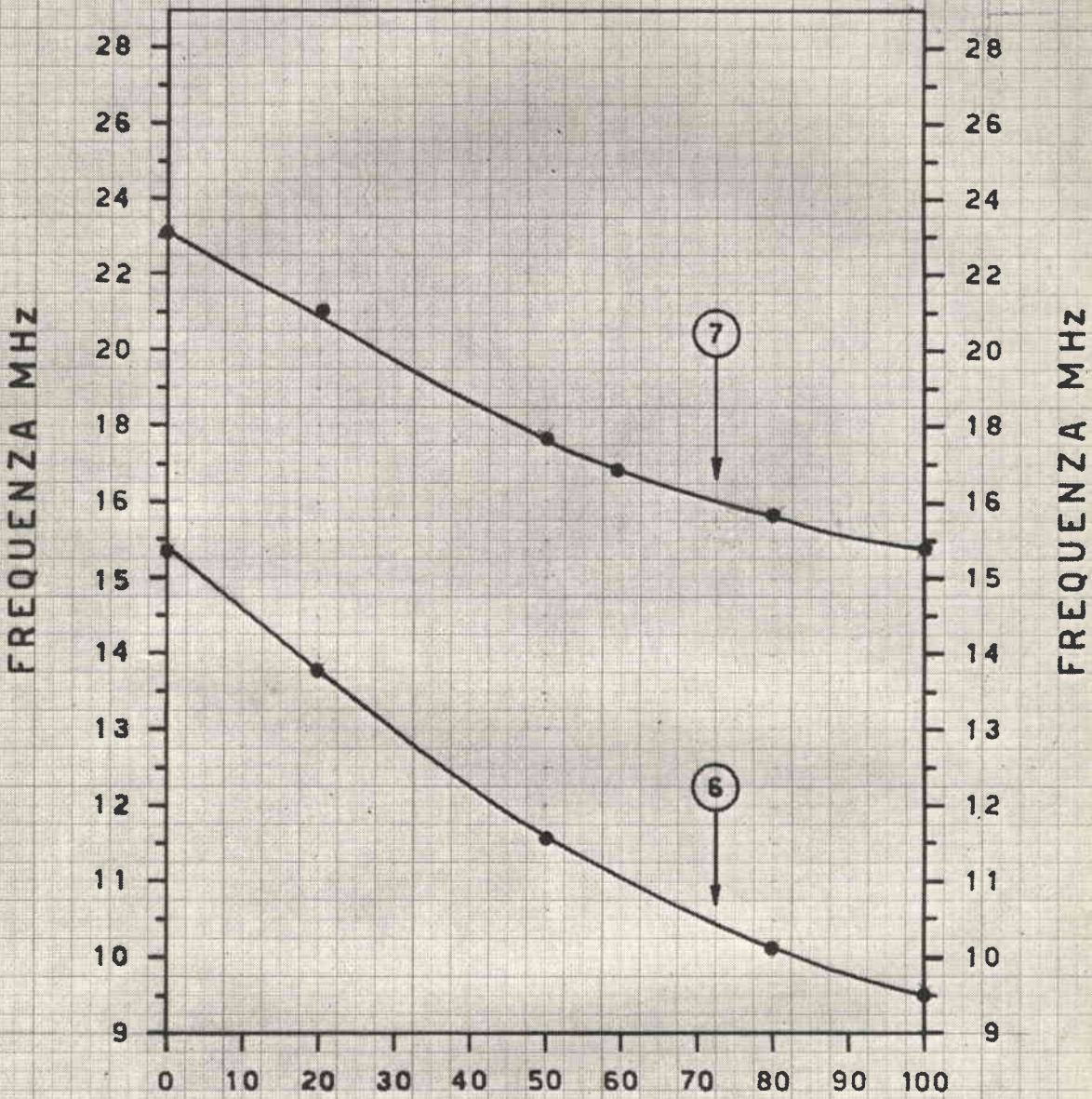
Nel presente caso è stato impiegato il perspex per la sua facile saldabilità con una soluzione di perspex stesso in cloroformio.

CARATTERISTICHE DI IMPIEGO E COSTRUTTIVE

Al fine di ottenere risultati riproducibili, cioè di poter usufruire delle curve di pretaratura è indispensabile che il gruppo LC, con i suoi terminali e fili di collegamento venga costruito nel modo più vicino possibile al modello qui presentato. Così i fili (Ø 2 mm) che collegano i terminali della presa bobina al variabile devono avere la seguente lunghezza:

— filo di massa 25 mm.
— filo « caldo » 30 mm. con saldatura per il diodo a 10 mm. dal terminale del variabile sospeso rispetto a massa.

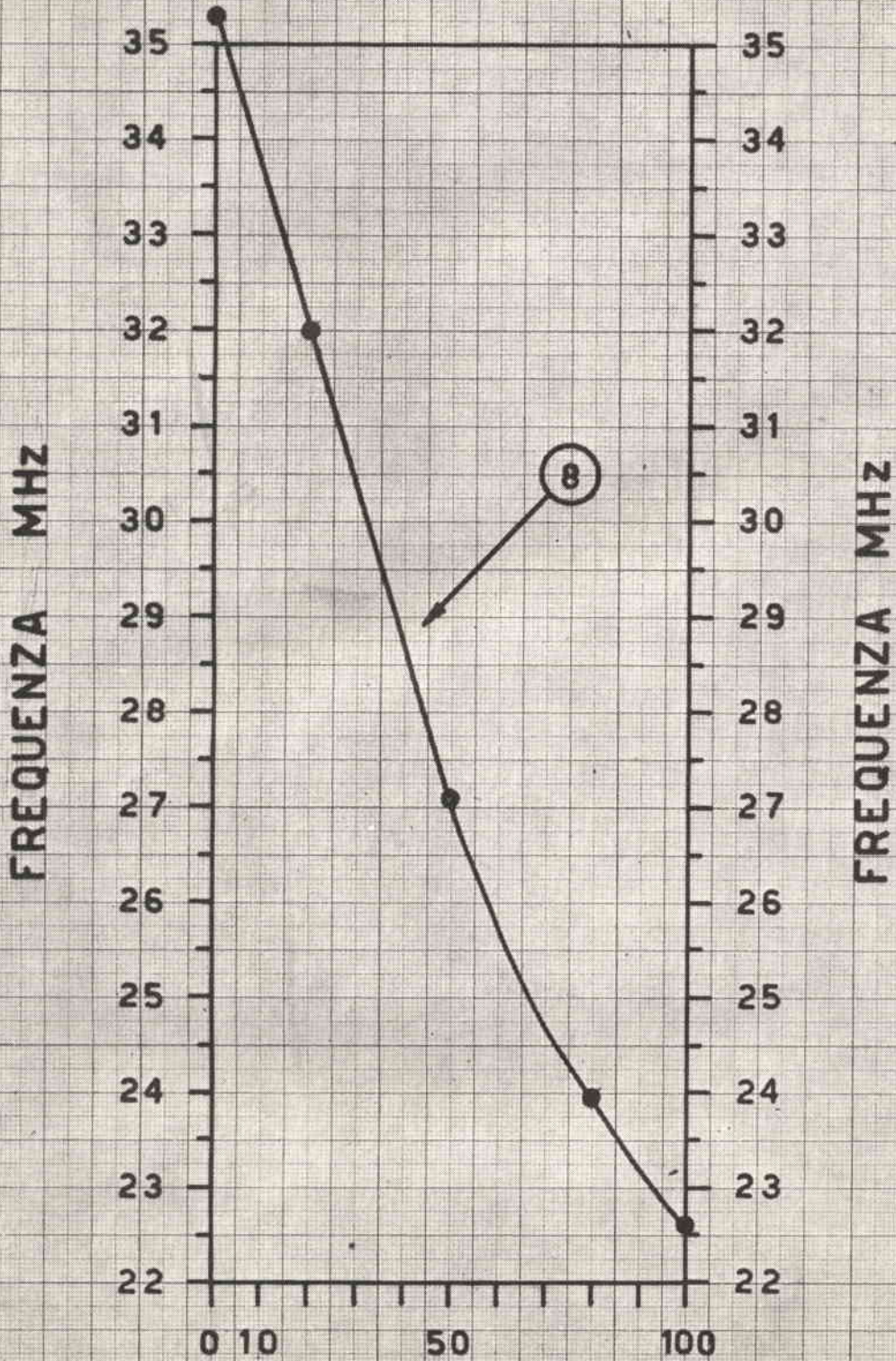
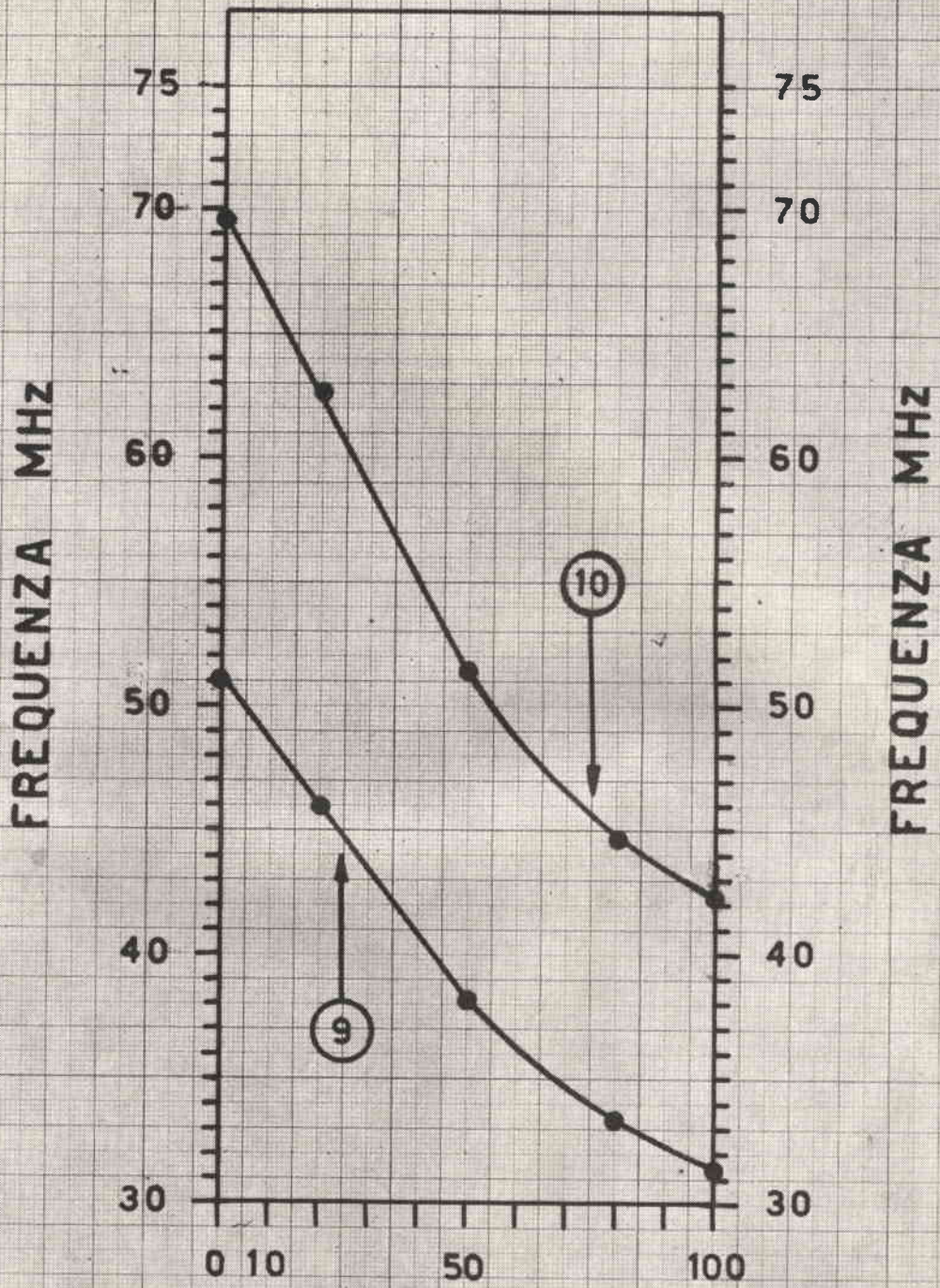
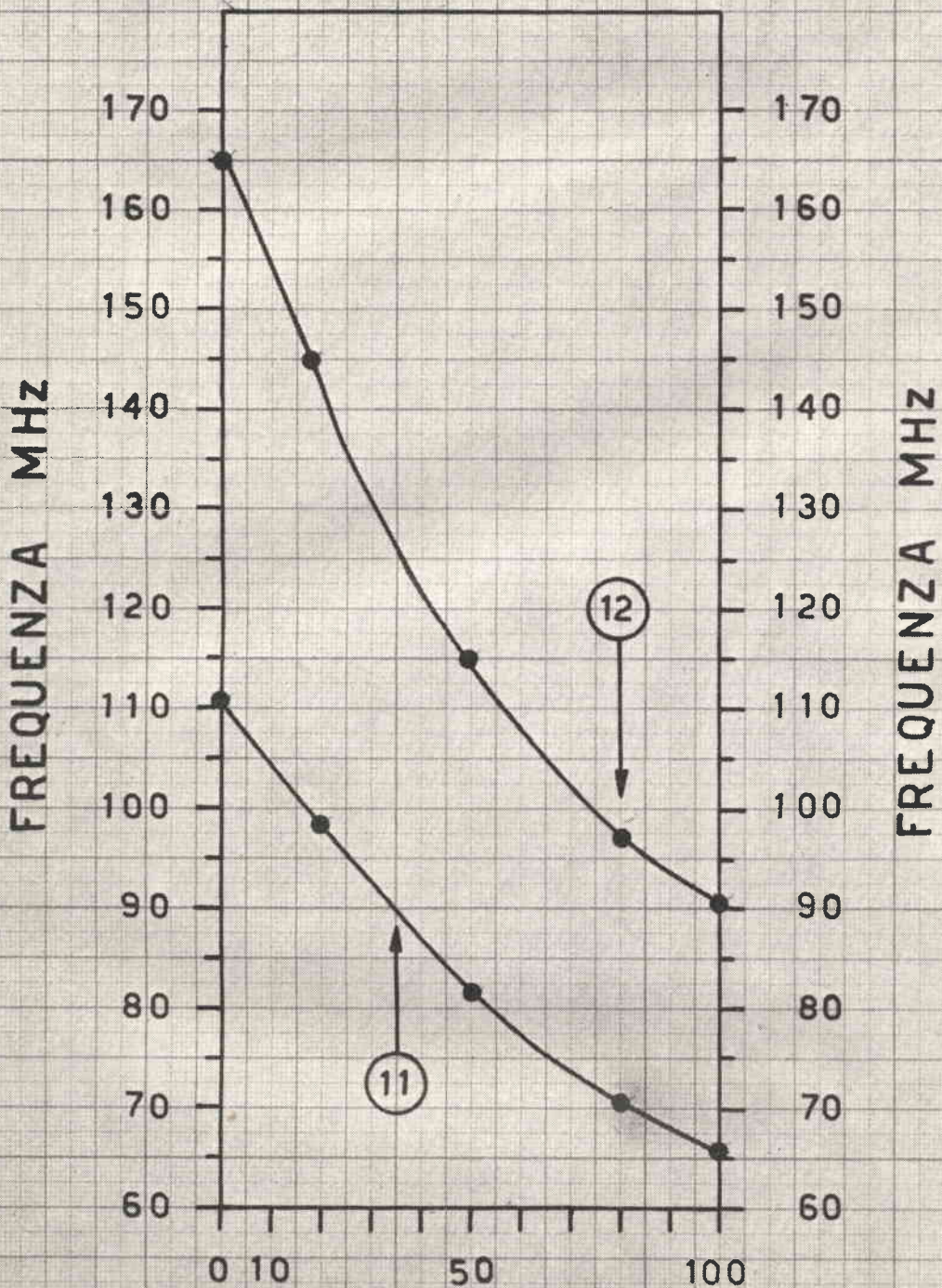
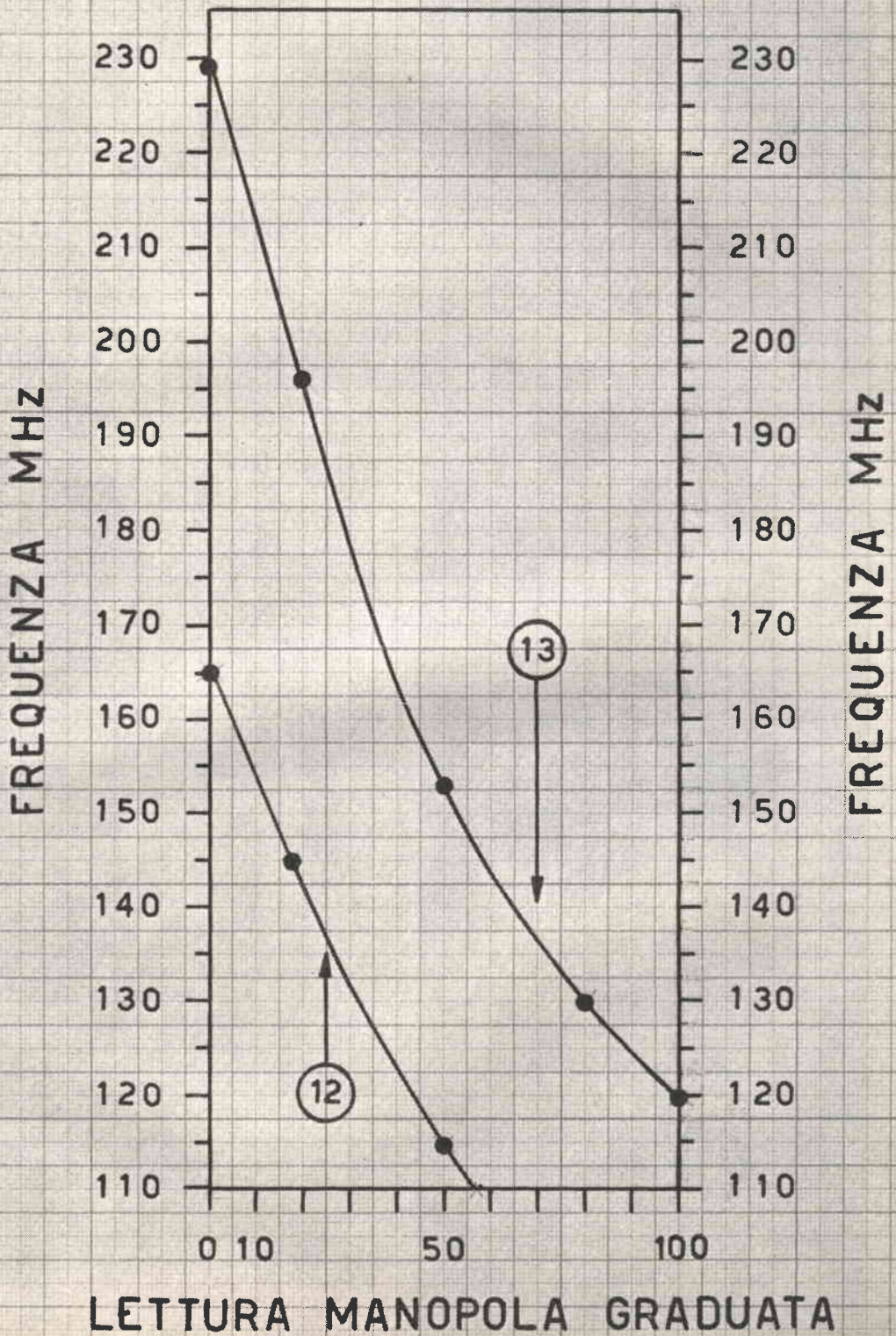
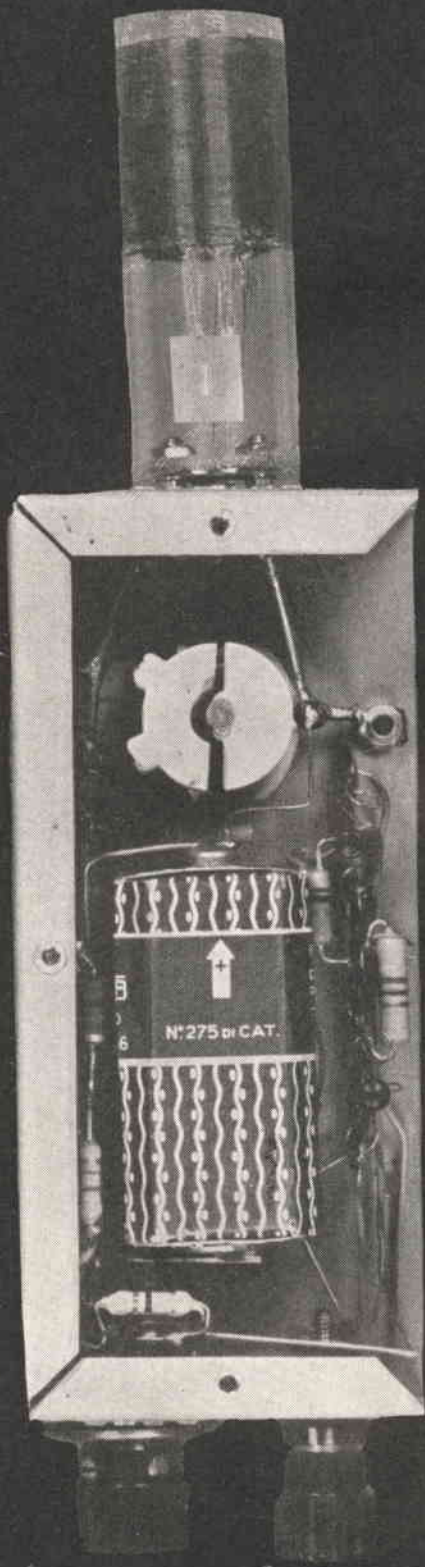
Questi due fili dovrebbero essere preferibilmente argentati. Il condensatore ceramico da 1000 pF (lato freddo) e il rotore del variabile devono essere messi a massa nello stesso punto (vedi fotografia interno).

BOBINE 1-2-3-4-5

BOBINE 6-7

28
26
24
22
20
18
16
15
14
13
12
11
10
9
FREQUENZA MHz
FREQUENZA MHz
7
6
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
LETTURA MANOPOLA GRADUATA

BOBINA 8
35
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
FREQUENZA MHz
8
0 10
50
100
LETTURA MANOPOLA GRADUATA

BOBINE 9-10
FREQUENZA MHz
75
70
60
50
40
30
10
9
0 10
50
100
LETTURA MANOPOLA GRADUATA

BOBINE 11-12
FREQUENZA MHz
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
12
11
0 10
50
100
LETTURA MANOPOLA GRADUATA

BOBINE 12-13
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
FREQUENZA MHz
FREQUENZA MHz
13
12
0 10
50
100
LETTURA MANOPOLA GRADUATA

Ondametro - interno; visibile il condensatore variabile e i due spezzoni « tarati » che lo collegano alle bobine e di cui si parla nel testo.

Tutta la parte rimanente del circuito può essere fatta anche diversamente dal modello senza che questo debba comprometterne la precisione della pretaratura. La lettura sulla manopola graduata viene fatta usando come riferimento la vite di ottone (vedi fotografia parte superiore esterna) il cui taglio è disposto perpendicolarmente alla manopola stessa. Ruotando si ha così l'esplorazione di tutte le graduazioni. Nel montaggio, per ottenere l'allineamento con le curve di pretaratura, la posizione « 0 » deve coincidere esattamente con la massima apertura del rotore.

Uniche raccomandazioni sono ancora le seguenti:

— inserire il diodo (0A85) col catodo (striscia bianca) verso il terminale caldo del condensatore da 1000 pF.

— evitare di surriscaldare i transistori durante la saldatura lasciando i terminali più lunghi possibile e raffreddando con le pinze.

— controllare la polarità della pila (positivo a massa) prima dell'inserzione.

Per comodità di esecuzione sperimentale ho preferito saldare la pila direttamente ai poli. La pila stessa viene poi tenuta in sede tra il coperchio del potenziometro di attenuazione e il fondo della scatola con l'interposizione di uno spessore in gomma.

Per l'impiego corretto dell'ondametro si deve operare come segue:

— Inserire la bobina relativa alla gamma desiderata nella apposita presa.

— Inserire ai morsetti di uscita un microamperometro (da 20 μA a 1000 μA) considerando per la polarità che il morsetto rosso va collegato al terminale positivo dello strumento.

— Chiudere l'interruttore di accensione (fine corsa verso sinistra manopola « ZERO ») e azzerare lo strumento mediante la manopola stessa « ZERO ».

— Avvicinare la bobina dell'ondametro al campo di radiofrequenza in esame (es. bobina oscillatrice).

— Ruotare la manopola graduata fino a notare un massimo di deflessione dell'ago dello strumento, tenendo la bobina del-

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
ATTENUAZIONE

Ondametro - interno; vista di profilo del condensatore variabile e dei transistori OC44.

l'ondametro il più possibile lontana dalla sorgente di radiofrequenza, a una distanza, cioè, sufficiente per avere una deflessione sicura dell'ago dello strumento. Questa distanza si può ritenere soddisfacente in genere quando è compresa tra i 7 e i 10 cm. Se il campo fosse talmente poco intenso da richiedere una vicinanza superiore il valore della frequenza verrà spostato di tanto quanto più è vicina la bobina alla sorgente. Questi spostamenti possono anche raggiungere il 10 % nel caso di un avvicinamento di pochi millimetri. Lo spostamento è sempre verso valori più elevati di frequenza.

— Avendo la lettura della manopola graduata e il numero della bobina dai diagrammi allegati si risale alla frequenza.

La funzione dell'attenuatore è principalmente quella di variare la sensibilità dell'ondametro in modo da permettere la rivelazione di campi a radio frequenza di intensità più disparata senza allontanarsi troppo dalla distanza ottimale suindicata.

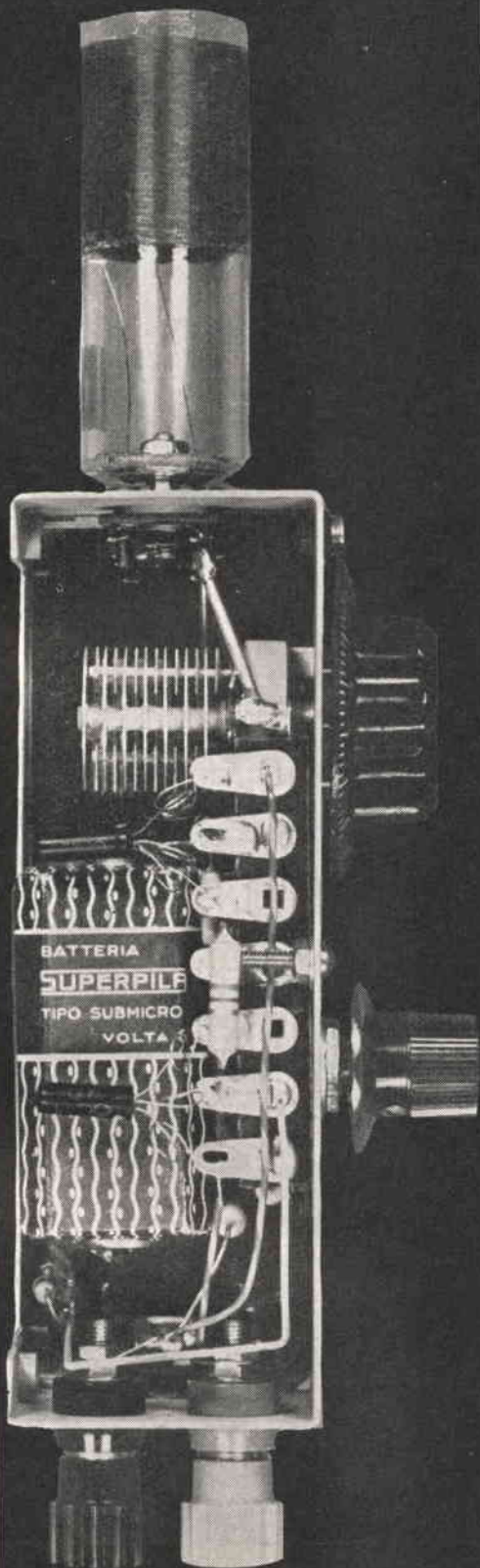
In presenza di campi molto intensi è preferibile inserire una resistenza in serie allo strumento di uscita, in particolare se si tratta di un microamperometro da 20 o 50 μA f.s.

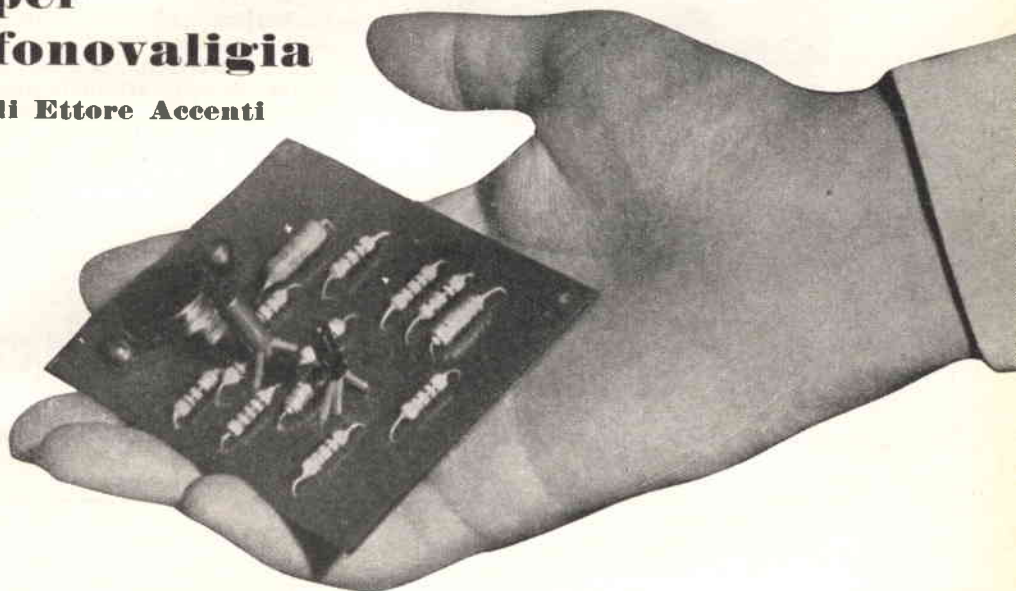
Va tenuto ancora presente che a ogni spostamento dell'attenuatore bisogna rifare l'azzeramento, specialmente nella posizione di minima attenuazione (massimo di sensibilità).

Per l'eventuale estensione del campo di frequenza di questo ondametro a valori inferiori a 1,7 MHz, non è più conveniente impiegare bobine del tipo descritto perchè l'aumento del numero delle spire e la diminuzione del diametro del filo di rame smaltato porterebbe il coefficiente di merito della bobina stessa a valori troppo bassi.

E' consigliabile invece costruire bobine a nido d'ape con filo Litz oppure più semplicemente aggiungere condensatori di capacità fissa in parallelo ai terminali della bobina n. 1 (140 spire con filo da 0,2 mm di diametro). La capacità dei condensatori potrebbe essere compresa tra 20 e 50 pF.

BIBLIOGRAFIA

The Radio Amateur's Handbook - Ed. 1963 (A.R.R.L.) pagg. 520-521 e 535-536.

Economico amplificatore per fonovaligia

di Ettore Accenti

Con transistori, è risaputo, ben arduo si presenta il compito di soddisfare contemporaneamente fattori quali l'elevata potenza d'uscita, la bassa distorsione armonica, l'ampia resa in frequenza e magari anche il fattore « economia ». In genere, come in ogni campo umano, si è costretti a un compromesso soddisfacente, che pur senza soddisfare appieno tutte le qualità richieste, tuttavia consenta di equilibrarle armonicamente nella stessa opera. Ora è convinzione dell'autore che spesso l'ultimo fattore, quello economico, sia d'importanza predominante e che quindi sia utile, per accontentare un gran numero di Lettori, dimensionare un amplificatore di bassa frequenza, destinato per lo più a piccole fonovaligie portatili, tenendo in gran conto questo particolare. S'intende che con ciò non si vuol dire che fedeltà e potenza siano rimaste completamente dimenticate, ma solo che sono state rese massime compatibilmente al semplicissimo circuito adottato.

Per anticipare alcuni dati, la potenza massima d'uscita può raggiungere due watt, mentre la distorsione armonica a un watt di potenza d'uscita è compresa tra 3 e 4 per cento; valori accettabilissimi e non facilmente ottenibili con altri circuiti a parità di spesa. Veniamo ora a una descrizione sommaria del circuito elettrico e alle sue proprietà tipiche.

CIRCUITO ELETTRICO

Per questo circuito sono stati impiegati tre soli transistori; il trio OC75, OC80 e OC26, le cui caratteristiche soddisfano alle condizioni necessarie e sufficienti richieste in questo caso, e cioè in ordine: basso costo, reperibilità, alto guadagno intrinseco e compatibilità tra i relativi parametri.

Il primo stadio non presenta difficoltà di sorta; unico particolare è che funziona con una corrente di collettore abbastanza elevata per essere un primo stadio (4 o 5 milliampere), e questo poichè il segnale alla sua uscita deve essere già abbastanza potente per con-

sentire la modulazione piena degli stadi seguenti. Nessuna controreazione è necessaria e il guadagno, quindi, dell'OC75 può essere mantenuto il massimo possibile.
Più critico si presenta lo stadio servito dal transistore di media potenza e alto guadagno in corrente OC80. Questo deve fornire oltre che una sufficiente amplificazione, anche livelli di tensione che si adattino allo stadio finale di potenza, accoppiato direttamente.
I valori dati a schema sono gli ottimi sperimentati su due circuiti separatamente e serviti da transistori con caratteristiche diverse: il guadagno totale è risultato sufficiente a portare il livello di potenza del segnale in ingresso, fornito da una comune cartuccia piezoelettrica (100 millivolt), alla potenza massima prevista.
E' stata introdotta una leggera controreazione in corrente alternata sugli ultimi due stadi, tramite R11 e C3, per correggere un'eccessiva risposta sugli alti. Tuttavia chi lo desiderasse può provare a eliminarla semplificando così ulteriormente il circuito e consentendo altresì un maggior guadagno di tutto l'amplificatore.
Una nota va senz'altro riportata sul sistema da impiegare per prelevare all'uscita il segnale per l'altoparlante. Ideale sarebbe sistemare un'impedenza B.F. tra il collettore dell'OC26 e il negativo dell'alimentazione, e prelevare il puro segnale tra il collettore e la massa tramite un condensatore elettrolitico a elevatissima capacità.
Data però la relativamente alta corrente in

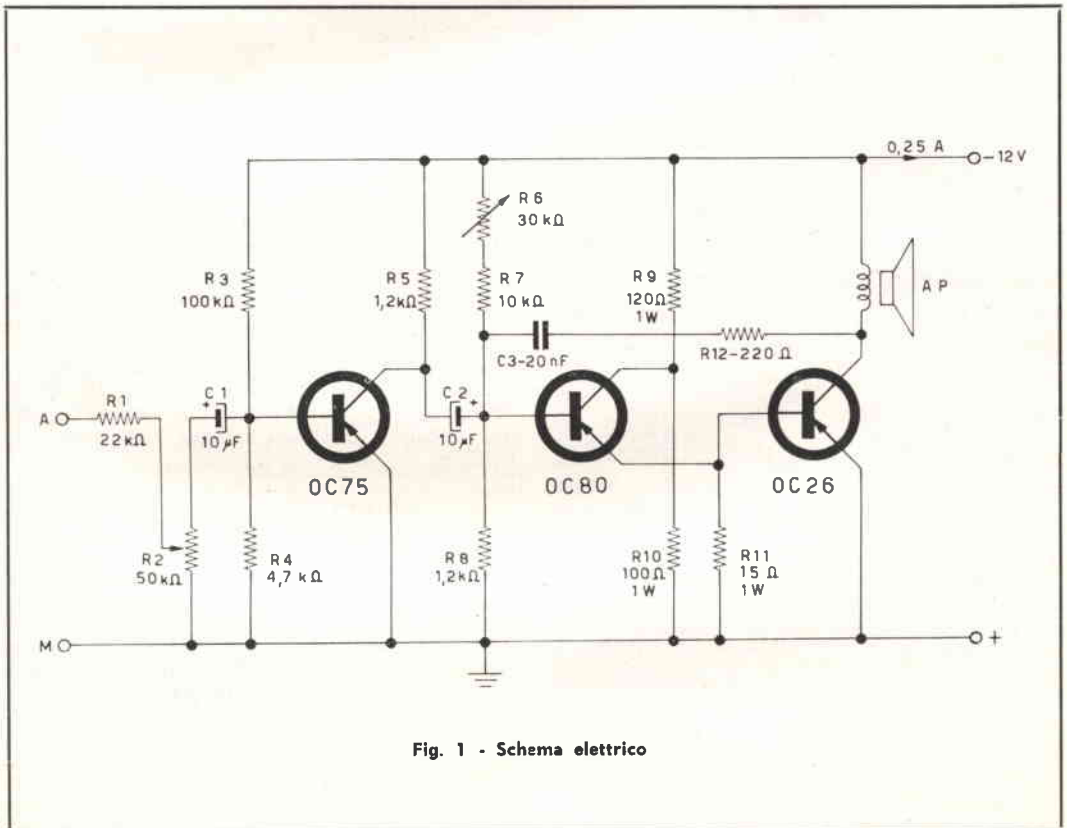
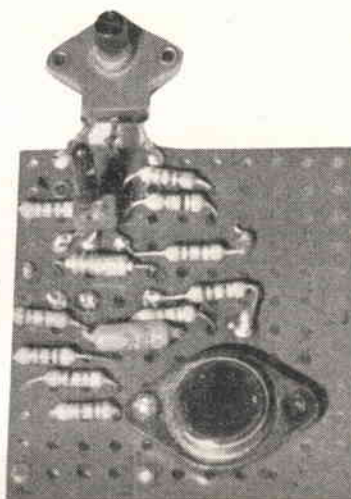



Fig. 1 - Schema elettrico

gioco e l'ampia gamma di frequenze d'arrestare, tale impedenza risulterebbe abbastanza ingombrante e, quel ch'è peggio, sarebbe indispensabile autocostruirla.
Si sono così eseguite delle prove pratiche onde verificare che collegando direttamente tra collettore e negativo un altoparlante da 3 o più watt e con impedenze comprese fra 3 e 24 ohm il suo rendimento e la sua risposta non venissero sensibilmente ridotte a causa della corrente continua. Il risultato è stato più che soddisfacente, e si è quindi optato per lo schema qui presentato; tenendo presente però che l'altoparlante deve essere da tre o più watt (meglio di più).
La resistenza R6 è prevista variabile per poter regolare la polarizzazione dei due stadi finali e portarli a funzionare nella condizione optimum. Tale condizione si ha per un assorbimento totale dell'amplificatore di circa 250 milliampere, per cui la si potrà regolare avendo posto in serie all'alimentazione uno strumento da 0,5 ampere fondo scala o più. Quindi potrà venir sostituita da una resistenza fissa di egual valore. In genere, per transistori OC80 e OC26 coerenti con le caratteristiche fornite dal costruttore, R6 dovrebbe essere di circa 10.000 ohm, e la somma R6 più R7 di circa 20.000 ohm per conseguenza.

Il consumo dell'amplificatore risulta di poco superiore a 3 watt, e in tali condizioni non si presenta alcuna necessità di raffredamento per l'OC26. Se la resistenza R6 fosse tale che il consumo dell'amplificatore s'avvicini al mezzo ampere, allora si renderebbe indi-

100 mm.
75 mm.
R1 R2 R3 R4 R5 R6+R7 R8 R9 R10 R11 R12
C1 C2 C3
A M AP - +
C B E C B E B E C
OC75 OC80 OC26

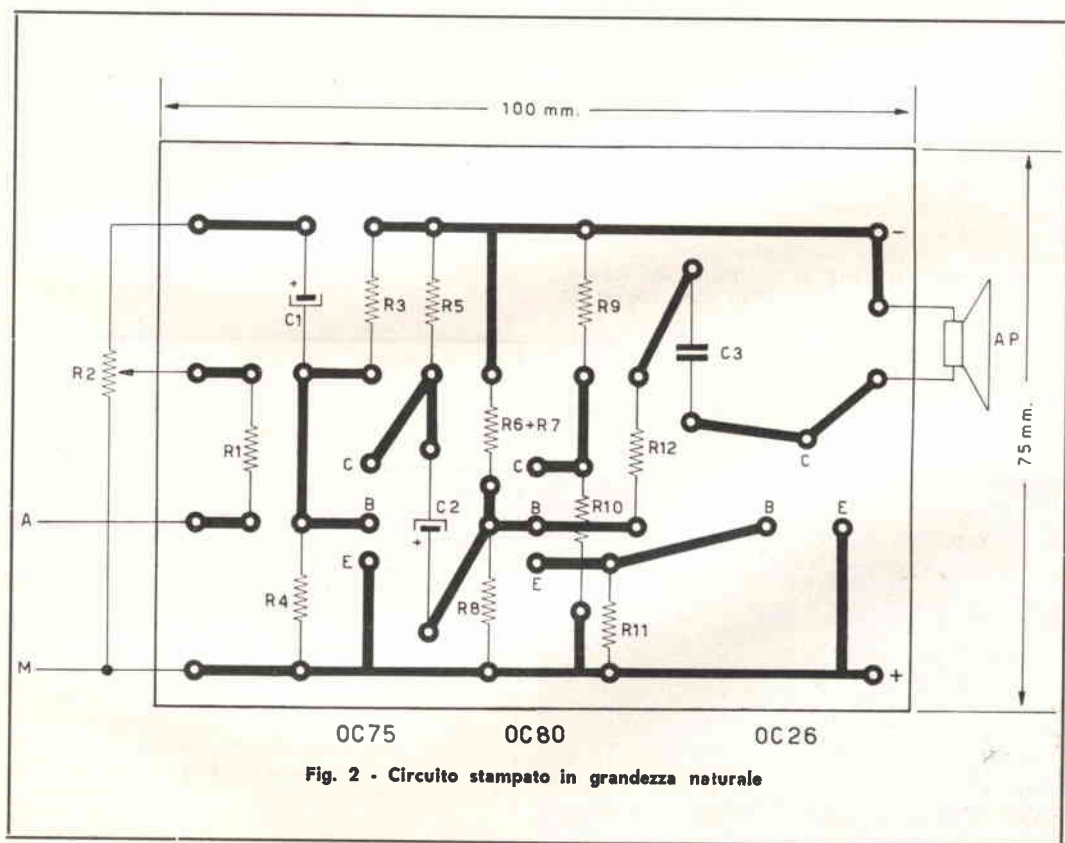
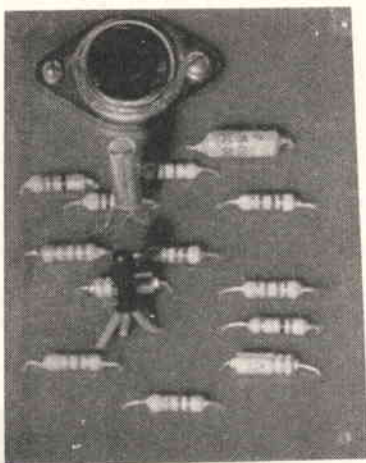



Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale

spensabile il raffreddamento, e la massima potenza teorica disponibile all'uscita salirebbe a circa tre watt. Ma queste condizioni sarebbero pericolose per l'OC26, che ben presto verrebbe distrutto per deriva termica.

REALIZZAZIONE

Come sempre questi circuiti non presentano difficoltà alcuna nella pratica realizzazione; basta ricordare le semplici regole fondamentali, e cioè: cavo schermato all'ingresso, uscita e ingresso un poco distanziati. Il circuito può essere montato su una delle solite, comodossime basette perforate e in non più di un'ora l'opera può essere completata. Tuttavia questo circuito per la sua semplicità e simmetria si presta a essere montato su uno di quei circuiti stampati che si autocostruiscono con estrema facilità grazie a delle scatole di montaggio da tempo in commercio. Ragion per cui desideriamo presentarne ai Lettori la descrizione di una facile realizzazione d'esempio. Il circuito terminato si presenta così pulito e solido, come con fili conduttori, attacchi ecc. non sarebbe certo possibile ottenere.
Per la descrizione particolare del metodo da adottarsi per la preparazione chimica del circuito, si leggeranno attentamente le chiare descrizioni allegate alla scatola confezionata, mentre qui diamo lo schema pratico in grandezza naturale del circuito stampato (fig. 2), che consigliamo al Lettore. I fori per introdurre i componenti sono da un millimetro, e la disposizione risultante è chiaramente visibile nelle foto allegate.
Le saldature al circuito stampato vanno fatte con saldatore ben caldo e senza insistere troppo sullo stesso punto per evitare il distacco dell'esile striscia di rame dal supporto isolante.
Si può rapidamente riportare lo schema di fig. 2 sul circuito stampato incidendo con un punteruolo il disegno nei punti da forare, dopo aver posto al di sotto del foglio la piastra di rame.
L'alimentazione del complesso potrà venir attuata con otto elementi di pila in serie o con un alimentatore in grado di fornire mezzo ampere a 12 volt. Interessante sarebbe impiegare nuovi tipi speciali di pile al manganese, immesse di recente anche sul mercato italiano dalla nota casa Mallory. Queste pile si presentano esternamente nelle dimensioni tradizionali, ma sono in grado di fornire una tensione particolarmente costante per un periodo di tempo pari a quattro o cinque volte il periodo di scarica delle tradizionali pile al carbone. Il loro costo è naturalmente superiore, ma questo è compensato notevolmente dalla più lunga durata. Un sostanziale vantaggio ottenuto con queste pile è che la loro tensione non diminuisce gradualmente e continuamente, ma si mantiene praticamente costante fino alla scarica completa, e inoltre la lunghissima autonomia risultante per un complesso portatile, senza che le caratteristiche di riproduzione siano alterate dopo un relativamente breve ascolto, è certo fattore non trascurabile.

ELENCO PARTI

Transistori OC75, OC80 e OC26

Resistenze da 1/4 o 1/2 watt salvo dove indicato a schema.

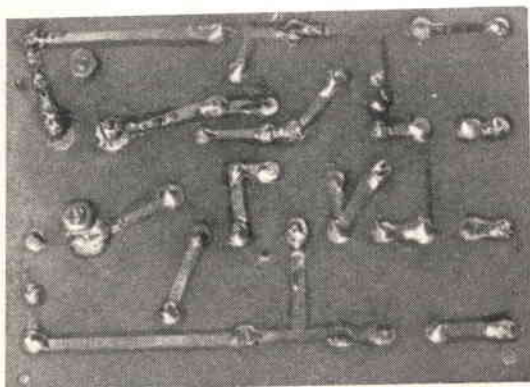
Condensatori elettrolitici da 12 o più volt lavoro.

R2 potenziometro miniatura per regolazione volume.

R6 trimmer miniatura.

Circuito stampato mm. 75 x 100

AP altoparlante da tre o più watt impedenza compresa tra 5 e 24 ohm (24 ohm ideale).

Alimentazione 12 volt (8 elementi di pila tipo torcia in serie, oppure 8 elementi Mallory Mn-1300).

Rumore dovuto ai tubi elettronici.

I tubi elettronici si comportano come sorgenti di rumore proprio a causa della natura elettronica del loro funzionamento. Il rumore che essi generano **presenta le medesime caratteristiche** di quello che si manifesta in una resistenza per effetto della agitazione termica.

Le cause di tale rumore sono molteplici e noi le esamineremo ad una ad una. La principale causa di rumore è in genere dovuta all'**effetto mitraglia** (detto anche effetto granulare o in inglese shot-effect). Questo consiste nel fatto che in un tubo elettronico la corrente catodica, essendo costituita da un flusso di elettroni emessi con legge aleatoria, non è perfettamente uniforme, ma presenta minute fluttuazioni rispetto al valore medio che avvengono con legge del tutto casuale. La tensione che queste fluttuazioni di corrente provocano ai capi della resistenza di carico di placca del tubo in esame, è la tensione di rumore dovuta a questo effetto. L'entità dell'effetto granulare dipende sia dalle condizioni di lavoro del tubo, sia dal tipo di tubo. Per quanto riguarda le condizioni di lavoro possiamo distinguere fra tubo lavorante in regime di carica spaziale o in regime di saturazione: si può dire che l'effetto mitraglia è tanto minore quanto più generosa è la carica spaziale intorno al catodo. Questo perchè la carica spaziale si comporta come un serbatoio di elettroni che tende a regolarizzare la corrente anodica. Per contro l'effetto mitraglia sarà massimo quando il tubo lavora in saturazione, cioè quando **tutti** gli elettroni emessi dal catodo raggiungono istantaneamente la placca. (vedi teoria dell'emissione termoionica al paragrafo D,2.). Per quanto riguarda il tipo di tubo usato, occorre distinguere fra tubi aventi solo la placca come elettrodo positivo (diodi e triodi con griglia negativa) e quelli che hanno altri elettrodi positivi oltre all'anodo (tetrodi, pentodi e tubi multipli). In questi tubi a più elettrodi il rumore dovuto all'effetto mitraglia è accresciuto da quello dovuto alla **ripartizione** della corrente fra l'anodo e gli altri elettrodi positivi: poichè questa ripartizione non è costante nel tempo, la corrente anodica subirà fluttuazioni intorno al valore medio, dovute al fatto che è variabile il numero degli elettroni che, istante per istante, le sono sottratti dagli altri elettrodi positivi. Per questa ragione il rumore dovuto all'effetto mitraglia è tanto più elevato quanto più complicata è la struttura del tubo.

L'effetto mitraglia oltre a produrre la tensione di rumore sulla placca, precedentemente descritta, **induce** anche una tensione di rumore sulla griglia, che risente delle fluttuazioni della corrente anodica. Poichè il tempo di transito degli elettroni nel tubo è una grandezza finita, l'entità della tensione di rumore indotta nel circuito di griglia, crescerà linearmente con la frequenza. Inoltre essa sarà, ovviamente, proporzionale alla componente di rumore della corrente anodica (cioè alla ampiezza della fluttuazione che l'ha provocata). Il rumore dovuto a questa causa è particolarmente importante alle alte frequenze ove il tempo di transito degli elettroni dal catodo alla griglia rappresenta una frazione apprezzabile del periodo del segnale applicato: in tale caso infatti può accadere che l'entità del rumore indotto sulla griglia sia addirittura superiore al rumore sulla placca.

Al fine di dare al Lettore una idea non solo qualitativa, ma anche quantitativa dell'entità delle sorgenti di rumore descritte, riportiamo ora alcune formule che consentono il calcolo approssimativo della ampiezza del segnale di rumore, nei diversi casi.

a) diodo o triodo funzionante in regime di saturazione

$$I_n = \sqrt{2 e I_a \Delta f} \qquad (1$$

b) diodo funzionante in regime di carica spaziale

$$I_n = \sqrt{0{,}644 \; (4 K T_c \Delta f) g_a} \qquad (2$$

c) triodo funzionante in regime di carica spaziale con griglia negativa

$$I_n = \sqrt{\frac{0{,}644 \; (4 K T_c \Delta f) g_m}{\sigma}} \qquad 3)$$

dove I_n = valore efficace della corrente di rumore sulla placca nella banda di frequenza Δf (ampere)

e = carica di un elettrone = $1{,}60 \cdot 10^{-19}$ coulomb

I_a = corrente anodica di riposo (ampere)

K = costante di Boltzmann = $1{,}38 \cdot 10^{-23}$ (joule/°K)

T_c = temperatura assoluta dal catodo (°K) (circa 1000 °K per i catodi a ossido)

g_a = conduttanza di placca = $1/r_a$ (mho)

g_m = transconduttanza griglia-placca (mho)

σ = parametro del tubo (compreso normalmente fra 0,5 ed 1)

Δf = banda di frequenza in cui il rumore è misurato (Hz)

Le equazioni 1), 2), 3) sono valide fino alla frequenza per cui è trascurabile il tempo di transito.

Per calcolare il rumore dovuto all'effetto mitraglia che si introduce nel circuito esterno al tubo, questo può essere considerato come un generatore di corrente I_n (vedi D,1,1) chiuso sulla resistenza di placca r_a del tubo considerato (fig. B,1.d). Molto spesso per i tubi amplificatori si preferisce tuttavia a questa rappresentazione, quella riportata in fig. B,1.e in cui si considera la componente di rumore I_n come creata da un generatore fittizio di tensione E_{ng} **posto in serie** al circuito di griglia. Ovviamente

$$E_{ng} = \frac{I_n}{g_m} \qquad (4$$

in quanto per la proprietà fondamentale dei tubi amplificatori tensione di griglia e corrente di placca relativa sono legati fra loro dal parametro g_m (trasconduttanza).

La formula 4) di conseguenza diviene:

$$E_{ng} = \frac{\sqrt{0{,}664\ (4\,K\,T_c\,\Delta f)}}{\sigma\, g_m} \qquad (5$$

dove i simboli hanno il significato delle formule precedenti.

La tensione di rumore E_{ng} è uguale alla tensione che si genererebbe per effetto termico in un resistore posto nel circuito di griglia avente il valore

$$R_{eq} = \frac{0{,}644\ T_c}{\sigma\ T g_m} \qquad (6$$

Questa formula si ricava molto semplicemente uguagliando fra loro le espressioni 5) e la

$$E_{ng} = \sqrt{4\,K\,T\,\Delta\,f\,R_{eq}} \qquad \text{(riportata in fig. B,1.e)}$$

Questo metodo di rappresentazione della rumorosità del tubo a causa dell'effetto mitraglia, mediante il valore della resistenza equivalente di rumore, è molto pratico perchè consente la misura della rumorosità in termini indipendenti dalla larghezza di banda. In particolare la resistenza equivalente può essere sommata direttamente alla componente resistiva della impedenza del circuito esterno di griglia per la determinazione del rumore complessivo dovuto all'effetto termico e a quello mitraglia..

Una formula semplificata, ma pur abbastanza accurata per gli usi generali si ottiene ponendo nelle 6) al posto delle relative grandezze i seguenti valori tipici:

$T = 293$ °K (pari a 20 °C)

$T_c = 1000$ °K (per un catodo a ossido)

$\sigma = 0{,}88$

Si ottiene

$$R_{eq} = \frac{2{,}5}{g_m} \quad \text{(valida per i triodi amplificatori)} \qquad (7$$

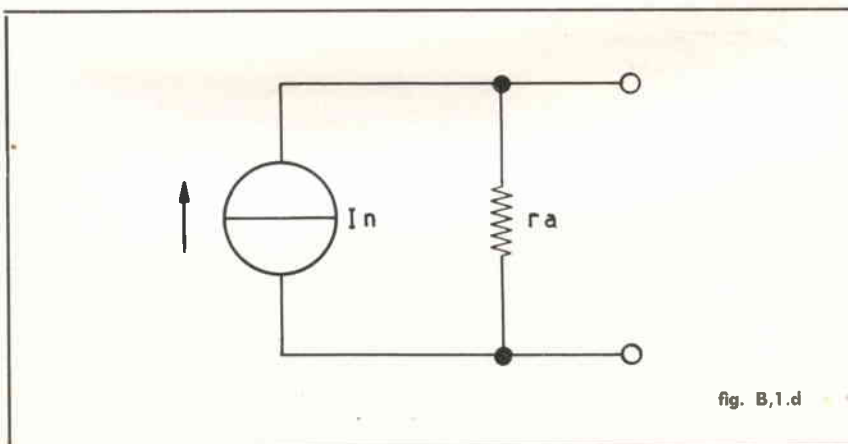



fig. B,1.d

Nella tabella che segue sono riportati valori della resistenza equivalente di rumore per alcuni tipi di comune impiego. Per ogni tubo è specificato il tipo di impiego, le condizioni di lavoro, e la resistenza equivalente calcolata.

Se il tubo ha più elettrodi positivi le formule precedenti non sono più valide, a causa dell'effetto di ripartizione che si aggiunge ad accrescere il disturbo.

d) per un pentodo amplificatore la resistenza equivalente di rumore si calcola mediante la

$$R_{eq} = \frac{I_a}{I_a + I_{g2}} \left[\frac{2,5}{g_m} + \frac{19\ I_{g2}}{g_m^2} \right] \qquad (8$$

dove I_{g2} = corrente di griglia schermo e gli altri termini hanno il significato delle formule precedenti.

Se il tubo è usato come mescolatore valgono ancora le formule 3) e 5) per il triodo purchè al posto di g_m si usi g_m' (valore medio della transconduttanza durante un periodo dell'oscillatore locale). Più semplicemente conviene usare le formule semplificate sotto riportate.

e) per un triodo mescolatore

$$R_{eq} = \frac{40}{\pi\ g_m'} \qquad (9$$

f) per un pentodo mescolatore

$$R_{eq} = \frac{I_a}{I_a + I_{g2}} \left[\frac{40}{\pi\ g_m'} + \frac{304\ I_{g2}}{(g_m')^2} \right] \qquad (10$$

C_{ga} = **capacità griglia anodo**

C_{gk} = **capacità griglia catodo**

Z_i = **impedenza esterna circuito d'ingresso**

E_{ng} = **generatore fittizio della tensione di rumore (per effetto mitraglia)**

$= \sqrt{4\,k\,T\,\Delta f\,R_{eq}}$

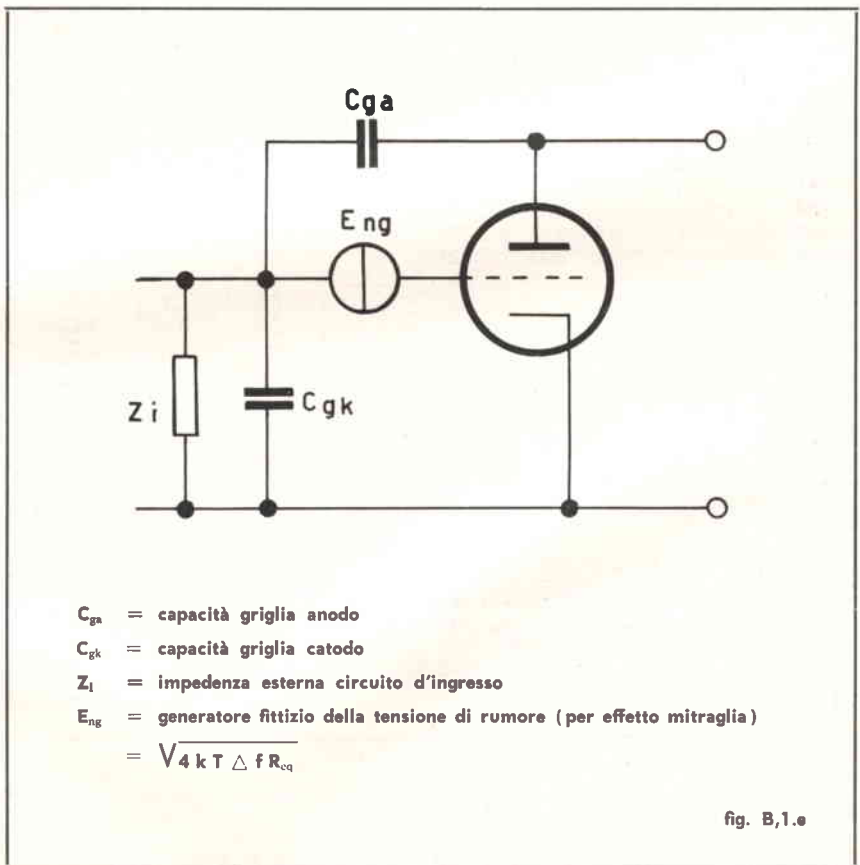



fig. B,1.e

Ig_2' = valore della corrente di griglia schermo quando l'oscillatore locale passa per il valore di picco positivo

g_m' = valore di picco della transconduttanza che si ha quando l'onda dell'oscillatore passa per il valore di picco positivo.

Nella tabella sono riportati valori della resistenza equivalente di rumore per alcuni tipi di comune impiego. Per ogni tubo è specificato il tipo di impiego, le condizioni di lavoro, e la resistenza equivalente calcolata.

Resistenza equivalente di rumore per alcuni tubi di impiego comune

Tipo del tubo	uso	Va	Vg2	— Vg1	Ia	Ig2	Ik	gm	Req calcol.
		V	V	V	mA	mA	mA	mA/V	ohm
6J5	triodo amplif.	......	......	......	9,0	......	9,0	2,6	960
6J6	» (una sez.)	100	......	0,4	8,5	......	8,5	5,3	472
6J4	»	150	......	1,5	15,0	......	15,0	12,0	208
955	»	......	......	......	4,5	......	4,5	2,0	1250
6C4	»	100	......	0	11,8	......	11,8	3,1	807
6AK5	»	120	120	2,0	10,2	......	10,2	6,75	370
6AH6	»	150	150	2,2	12,5	......	12,5	10,5	238
6CB6	»	150	150	2,2	13,0	......	13,0	8,45	296
6AU6	»	150	150	1,0	15,1	......	15,1	7,25	345
6BA6	»	150	150	1,0	17,0	......	17,0	6,38	392
6AC7	»	150	150	2,0	12,5	......	12,5	11,2	223
6AG7	»	150	150	3,0	38,0	......	38,0	13,93	180
12AU7	» (una sez.)	250	......	8,5	11,0	......	11,0	2,25	1110
12AT7	» (una sez.)	250	......	2,0	10,0	......	10,0	5,5	455
12AX7	» (una sez.)	250	......	2,0	1,2	......	1,2	1600	1560
6AK5	pentodo ampl.	180	120	2,0	7,7	2,5	10,2	5,1	1820
6AH6	»	300	150	2,2	10,0	2,5	12,5	9,0	717
6AC7	»	300	150	2,0	10,0	2,5	12,5	9,0	717
6AG7	»	300	150	3,0	30,0	8,0	38,0	11,0	1220
6AU6	»	250	150	1,0	10,8	4,3	15,1	5,2	2605
6BA6	»	250	100	1,0	12,0	5,0	17,0	4,5	3820
6CB6	»	200	150	2,2	10,0	3,0	13,0	6,5	1390
6SK7	»	250	100	3,0	9,0	2,0	11,0	2,0	9200
6SJ7	»	300	125	1,8	8,3	2,4	10,7	2,37	7460
6SG7	»	......	......	......	11,8	4,4	16,2	4,7	3300
956	»	......	......	......	5,5	1,8	7,3	1,8	9400
1T4	»	......	......	......	2,0	0,65	2,65	7,5	20000
6AK5	triodo mesc.	120	120	1,0 (°)	......	......	5,7	2,4 (*)	1330
6AH6	»	150	150	1,0 (°)	......	......	8,3	3,72 (*)	857
6AC7	»	150	150	1,0 (°)	......	......	8,3	4,33 (*)	735
6J5	»	......	......	......	2,1	......	2,1	0,62 (*)	6500
6J4	»	150	......	1,5 (°)	4,8	......	4,8	3,0 (*)	1060
955	»	......	......	......	2,8	......	2,8	0,66 (*)	6100
6AH6	pent. mescol.	300	150	1,0 (°)	6,7	1,6	8,3	3,0 (*)	3170
6AK5	»	180	120	1,0 (°)	4,3	1,4	5,7	1,825 (*)	7570
6AC7	»	250	150	1,0 (°)	6,7	1,6	8,3	3,5 (*)	2830
6SG7	»	......	......	......	3,0	1,1	4,1	1,18 (*)	13000
956	»	......	......	......	2,3	0,8	3,1	0,65 (*)	33000
6SA7	mesc. multigr.	250	100	2,0 (°)	3,5	......	12,5	0,45 (*)	249000
6L7	»	250	150	6,0 (°)	3,3	......	12,5	0,35 (*)	397000
6BA7	»	250	100	1,0 (°)	3,8	......	14,2	0,95 (*)	61700
6BE6	»	250	100	1,5 (°)	3,0	......	10,6	0,47 (*)	195000
6K8	triodo-esodo convertitore	......	......	......	2,4	7,1	......	0,375 (*)	290000

(°) valore di V_g all'istante in cui l'onda dell'oscillatore locale passa per il valore di picco positivo.

(*) valore medio della transconduttanza di conversione.

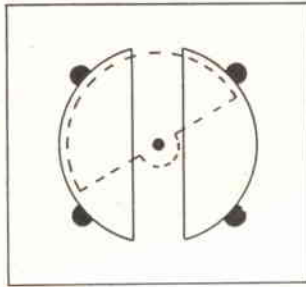
Per completare l'argomento dei rivelatori a reazione realizzati mediante valvole riportiamo un esempio di impiego di condensatore differenziale per il controllo della reazione. Un condensatore differenziale è un condensatore ad aria che anzichè avere un solo rotore e un solo statore, ha un rotore che è comune a due statori uguali e sfasati fra loro di 180°. In figura A,4,5.m è riportato uno schizzo di come è realizzato. Come è facilmente intuibile la capacità delle due sezioni (misurata fra ciascun statore e l'unico rotore) varia in maniera differenziale, cioè l'una cresce di tanto cala l'altra. Questo consente di variare il grado di reazione in doppio modo, (come si può rilevare dallo schema di figura A,4,5.n in cui è riportato il circuito di Meissner con tale variante); quando C'_2 è massima C''_2 è minima: di conseguenza il grado di reazione è minimo, sia perchè è massima la reattanza della maglia reattiva Lr-C''_2, sia per l'effetto di by-pass di C'_2 che manda a massa gran parte della componente RF presente sul circuito anodico; viceversa avviene quando C'_2 è minima e C''_2 massima: si ha allora il massimo trasferimento di energia RF nel circuito di ingresso, mentre è praticamente nulla quella inviata a massa tramite C'_2. Il pregio di questo metodo è quello di ottenere una regolazione dolcissima del grado di reazione.

Lo schizzo a fianco raffigura la disposizione delle lamine di un condensatore differenziale. Sono chiaramente visibili i due statori separati (a tratto continuo) e l'unico rotore (punteggiato).

fig. A,4,5.m

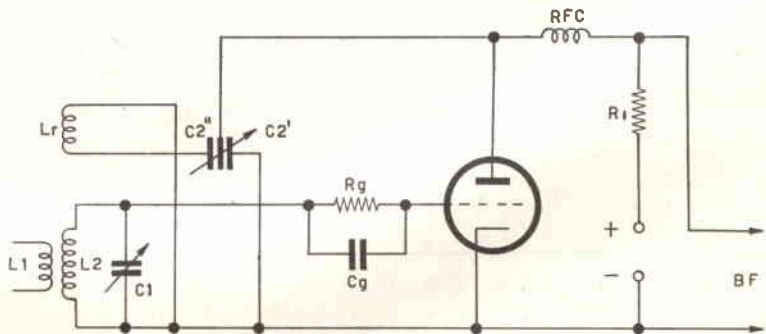



fig. A,4,5.n

Vediamo ora se è possibile realizzare **mediante transistori** analoghi circuiti di rivelatori a reazione: ciò è concettualmente possibile sfruttando la curvatura della caratteristica di ingresso del transistore, analogamente a come si era sfruttata quella di griglia del tubo elettronico. Tuttavia il problema sia di progetto che di realizzazione, è molto più complicato a causa del comportamento di due parametri del transistor che differiscono assai da quelli corrispondenti del tubo elettronico; essi sono:

1) impedenza di ingresso;

2) curvatura della caratteristica di ingresso.

Esaminiamone il comportamento:

1) l'impedenza di ingresso del transistore è molto più bassa comparata con quella dei tubi elettronici.

Questo si concretizza in uno smorzamento del circuito risonante di ingresso dello stadio per effetto della bassa impedenza in parallelo. Per ovviare a tale inconveniente si collega il transistor, anzichè direttamente ai capi del circuito LC di sintonia, soltanto su poche spire di L che viene così a funzionare come un autotrasformatore in discesa. Si realizza in tal modo un adattamento di impedenza.

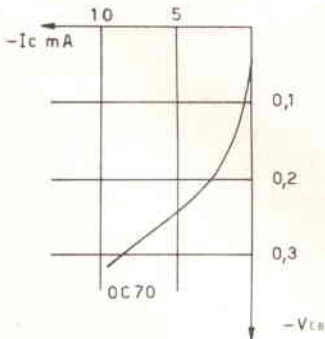
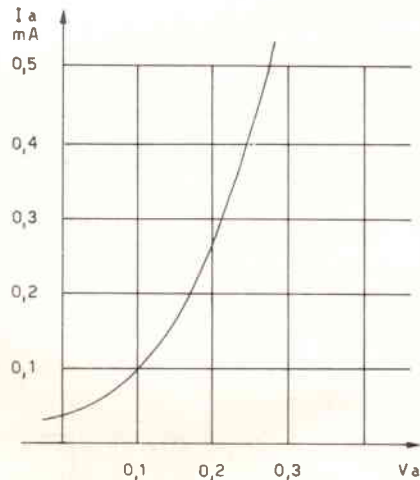
2) una ulteriore difficoltà deriva dal fatto che la curvatura della caratteristica di ingresso del transistor è per piccoli segnali molto minore di quella che in analoghe condizioni presentavano i tubi a vuoto. Nella fig. A,4,5.o sono riportate per il confronto le caratteristiche di ingresso di un triodo e di un transistor al germanio: tali caratteristiche riportano solo il tratto vicino all'origine in quanto è questa la zona interessante la rilevazione di piccoli segnali di ingresso. Conseguenza ovvia di questa situazione è una minore sensibilità del rivelatore reattivo a transistori rispetto a quello a tubi. Si cerca di ovviare a questo inconveniente polarizzando opportunamente la base (se si tratta di un circuito

Caratteristica di ingresso di un transistor collegato a emettitore comune.

Curva caratteristica del diodo griglia-catodo di un triodo (per piccoli segnali di ingresso).

Fig. A,4,5.o

a emittore comune) o l'emittore (se si tratta di un circuito con base a massa) in modo da riportare artificialmente il segnale di ingresso nel punto di massima curvatura. Tuttavia la cosa non è facile a causa della grande variabilità delle caratteristiche del transistor con la temperatura, che rende la determinazione di tale punto del tutto aleatoria. Per segnali grandi invece il funzionamento è analogo a quello dei rivelatori realizzati con tubi.

A titolo di esempio descriviamo ora il funzionamento dei due rivelatori a transistori in cui si è cercato di ovviare nel migliore dei modi agli inconvenienti sopra citati.

Il circuito di fig. A,4,5.p è del tipo con emettitore a massa. La rivelazione avviene nel diodo base-emettitore, analogamente a quanto avveniva nel triodo per il diodo griglia-catodo.

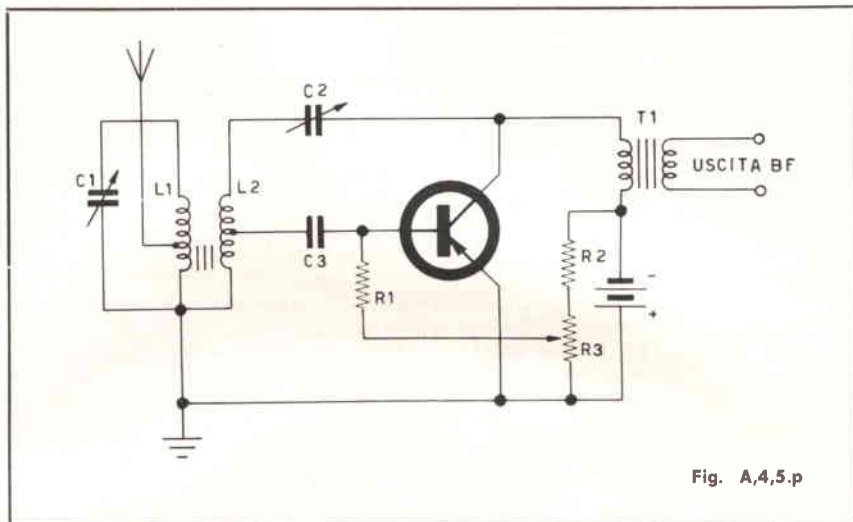



Fig. A,4,5.p

La corrente di base a riposo del transistor è prevista regolabile, tramite R_3, così da poter fissare a piacere il punto migliore sulla caratteristica di ingresso. Sul collettore, per effetto della corrente di emettitore provocata dal segnale si ha il segnale rivelato e amplificato; la componente RF presente è riportata all'ingresso tramite il condensatore variabile C_2,

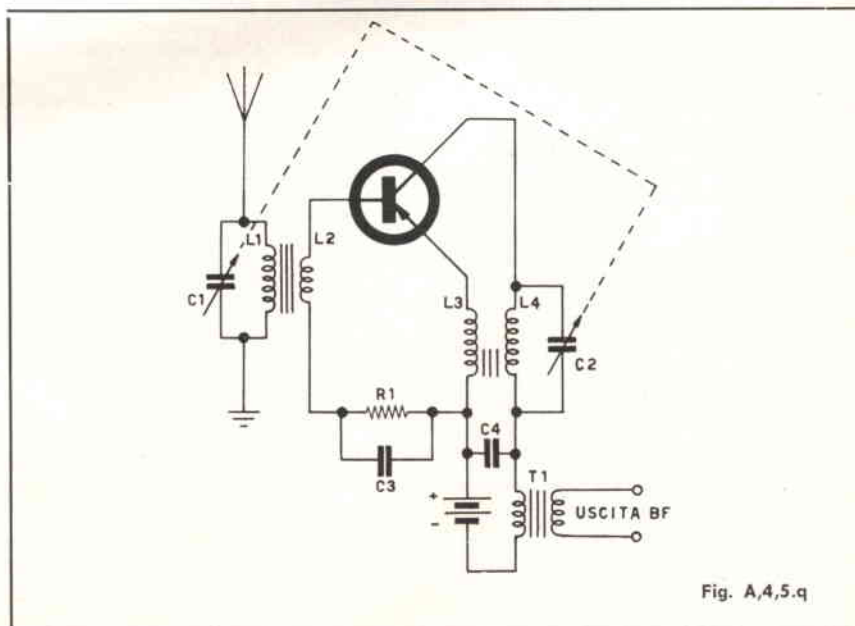



Fig. A,4,5.q

che costituisce il controllo della reazione. Il circuito risonante di ingresso è realizzato in forma apparentemente complicata, ma a un attento esame appare essere niente altro che un sistema di adattamento di impedenza, del tipo a trasformatore.

Il secondo circuito riportato in fig. A,4,5.q è invece molto diverso in quanto utilizza le proprietà amplificatrici del transistor per preamplificare il segnale prima di rivelarlo. Sotto qualche punto di vista potrebbe classificarsi come un circuito reflex. Il funzionamento è molto semplice: il segnale modulato RF, captato dalla antenna, viene iniettato sulla base e si ritrova amplificato sul circuito risonante di collettore. La reazione positiva si ottiene accoppiando induttivamente l'emettitore al collettore. Il risultato è che il segnale RF amplificato applicato all'emettitore è grande rispetto alla polarizzazione cc di questo. La rivelazione avviene nel diodo formato da emettitore-base. La resistenza R_1 serve a ottenere una conveniente polarizzazione dell'emettitore; i condensatori C_2 e C_4 sono by-pass. Il segnale modulante si ritrova in uscita ai morsetti del trasformatore BF T_1.

La sensibilità di un rivelatore a reazione a transistori dipende oltre che dal guadagno del transistore usato, dalla caratteristica di non linearità alla frequenza del segnale considerato e dal punto di riposo usato.

A causa di queste difficoltà il circuito rivelatore a reazione con transistor è scarsamente impiegato dai progettisti che preferiscono affidare la rivelazione a un diodo separato lasciando al transistor il compito esclusivo della amplificazione.

Tuttavia circuiti di tale tipo non saranno in questo paragrafo trattati in quanto **non sono** rivelatori a reazione, ma la **combinazione** di un rivelatore a diodo e di un amplificatore con reazione positiva. Il Lettore potrà pertanto desumere la teoria del loro funzionamento dalla lettura dei paragrafi A,4,1 (rivelatori a diodo) e D,4,1 (reazione positiva). Per comodità del Lettore nella fig. A,4,5.r è riportato un esempio di questi pseudo rivelatori a reazione. Al primo transistor è affidato il compito di amplificare il segnale RF presente ai capi del circuito accordato di ingresso: questo è del tipo a trasformatore al fine di consentire il migliore adattamento fra la bassa impedenza di ingresso del transistor e quella alta del circuito risonante.

Il primario L_1 di tale trasformatore è accordato alla frequenza di risonanza del segnale da ricevere mediante il condensatore variabile C_1: L_1 però compie anche la funzione di bobina di reazione in quanto è collegata tramite un condensatore separatore C_3 al collettore. C_3 ha lo scopo di impedire il passaggio della componente continua presente sul collettore, pur lasciando passare il segnale RF. Il grado di accoppiamento, o più esattamente di reazione, fra ingresso e uscita si varia mediante una resistenza R_2 posta in serie a C_3: ovviamente si potrebbe eliminarla rendendo variabile C_3. La presenza della reazione positiva aumenta la selettività del circuito di ingresso: se però è in eccesso provocherà l'innesco di oscillazioni, nella stessa maniera come si era visto per il rivelatore a reazione « vero ».

Il segnale che si ha sul collettore è il segnale di antenna amplificato, ma non è ancora rivelato. La rivelazione, nello schema in esame, viene realizzata mediante un circuito un poco insolito: si tratta infatti di un circuito duplicatore di tensione realizzato nella forma classica mediante un condensatore (C^4) e due diodi. La descrizione del funzionamento di tale circuito si trova al paragrafo A,6,2.

Il segnale BF che si ha in uscita a tale circuito rivelatore-duplicatore viene successivamente amplificato fino al livello voluto con normali stadi BF.

Taratura di rivelatori a reazione. La taratura dei rivelatori a reazione può essere realizzata mediante un normale generatore di segnali campioni e un misuratore del segnale di uscita: occorre però ricordare che le caratteristiche di selettività del circuito variano a seconda dell'ampiezza del segnale di ingresso che deve pertanto essere conosciuto con sufficiente esattezza. Il circuito deve quindi essere controllato a diversi livelli del segnale di ingresso e in base al risultato di tali prove si deve scegliere il grado ottimo di reazione.

Conclusioni.

I **pregi** del rivelatore a reazione sono:

1) grande sensibilità

2) flessibilità di taratura

3) possibilità di funzionamento come ricevitore elementare (collegando l'antenna al circuito di ingresso e una cuffia al posto della resistenza di carico del tubo o transistor).

I **difetti** che presenta il rivelatore a reazione sono:

1) è facilmente sovraccaricabile da parte di un segnale forte.

2) la selettività è variabile a seconda del grado di reazione: in particolare è tanto acuto in prossimità del limite di innesco, che parte delle bande laterali possono essere soppresse; viceversa è molto scarsa quando si è lontani da tale limite.

3) presenta facilità di innesco di oscillazione RF che possono disturbare ricevitori vicini.

consulenza - scambio

☆ **questo servizio è gratuito** ☆

AVELLINO

Ho consultato l'articolo e lo schema relativo riguardanti il ricevitore da 500 kHz a 30 MHz pubblicati sul n. 5 di CD. e sono rimasto veramente contento dell'ottimo apparecchio. Sono spinto dal desiderio di autocostruirlo, anche sapendo di andare incontro ad una spesa alquanto elevata però: sono preso dal timore di effettuare « un'opera incompiuta » in quanto non dipongo di idonea attrezzatura di taratura e di una specifica competenza per quest'ultima — sono certo di effettuare un ottimo e preciso montaggio ma tutto ciò non significa aver raggiunto il risultato finale. Pertanto, prima di procedere ad un così delicato e costoso lavoro, desidererei sapere se esiste, un laboratorio tecnico al quale, previo pagamento, io possa rivolgermi sicuro di ottenere una perfetta taratura.

Antonio Ronconi
via T. G. Corrado, 11
AVELLINO

Sono in possesso di un trasformatore di alimentazione della C.G.E. con primario universale, tre secondari (400+400, 6,3V—5V), ho una valvola 6X5 GT e una 6V6 GT, una impedenza di filtro, un condensatore elettrolitico doppio 40+40 450 VL. Il mio desiderio è di poter costruire se possibile un alimentatore che mi fornisca una tensione continua variabile da 0 a 300 o 400 V per provare motorini funzionanti in corrente continua, piccoli montaggi di ricevitori o amplificatori a due o più valvole da me costruiti.

Mario Romei Grassi
via S. Ippolisto, 16
ATRIPALDA (Avellino)

BRESCIA

Favorite comunicare l'importo per l'invio degli schemi per i seguenti ricevitori radio tv: televisore Telefunken mod. TTV 11-17 (T-115); televisori Stromberg-Carlson (Sacoel) mod. 17 e 21" (Visione panoramica); radio Telefunken mod. Mignonette MF 2.a serie.

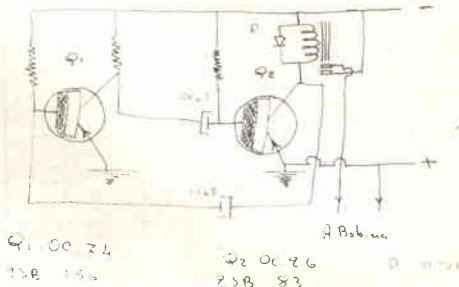
Pietro Andreoli - Tecnico Radio-TV
via Monte Grappa, 2
PIAN DI BORNO (Brescia)

ESTERO

Ho costruito un circuito come in figura con lo scopo di ottenere un « Pastore Elettrico » usando una vecchia bobina di accensione di un'auto Ford 1924 (Bobina con vibratore annesso). Tutto marciò bene per una ora dopo di chè notando debole la corrente del relé ho comprovato che i miei transistori erano a fin di vita.

Ho costruito un circuito identico però usando una comune bobina di accensione di auto moderna. Ne ho avuto il medesimo risultato.

Non vorrei con altri esperimenti rovinare altri transitori. Vorrei una orientazione o circuito che possa darmi un risultato efficiente.

Jorge Passarelli
JUAN LACAZE (Dep.to Colonia)
URUGUAY

Schema inviato dal Sig. J. Passarelli

LIVORNO

Dalla fallita Società Altar di Qui, che sta liquidando le ultime rimanenze dell'imponente corredo ormai quasi totalmente esitato dal suo Curatore, ho acquistato in questi giorni un OSCILLOSCOPIO ASSAI MALANDATO, probabile residuato di guerra, direi inglese, forse identificato in un **Koster (?)** a doppia traccia.

Il detto apparecchio monta un TUBO diam. 107 mm., attorno al collo del quale sussite una striscia, rotta in più punti, dalla quale si rileva: Made in England - Serial No 872 - Fil. Current ... A. Fil. ... PD ... 4.

Detto Tubo ha **12** piedini, non contrassegnati.

L'Oscilloscopio monta 7 valvole, ma **una ne manca,** nè è possibile — a me — naturalmente — stabilirne il tipo.

Eccone la disposizione, partendo dal **frontale:**

SINISTRA: 807 — 807 — un grosso elettrolitico — 5U4 G
DESTRA: **IGNOTA** — VR 56 — VR 56 — VU 120 (valvola strana, indubbiamente diodo, probabile EAT).

Dopo questa sommaria descrizione, perchè io possa tentarne la riparazione, Vi prego vivamente di aiutarmi, chiedendoVi:

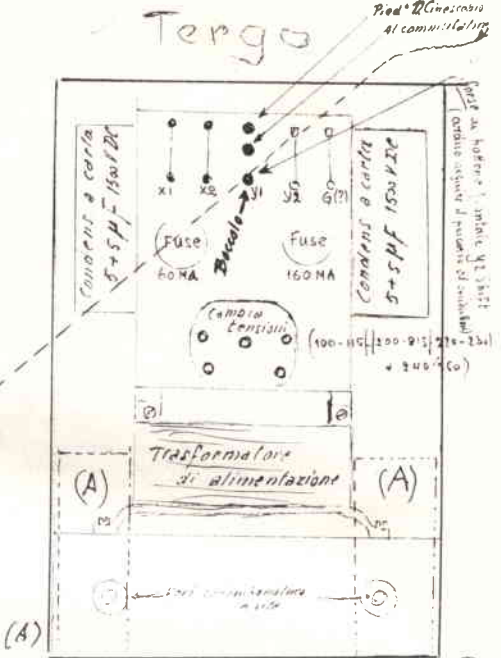
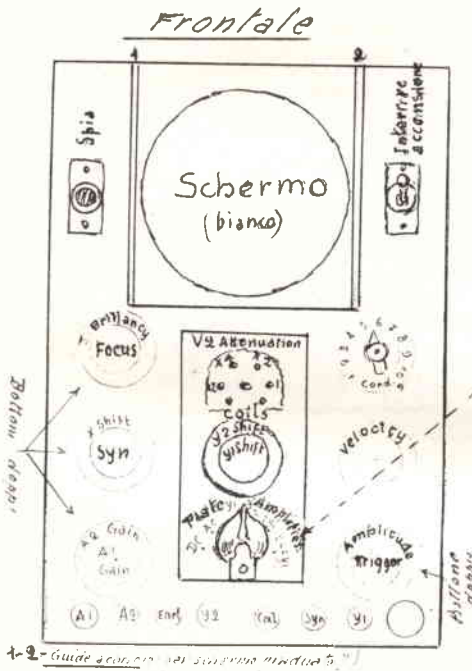
1° - Possibilmente lo schema elettrico, **col quale risolverei molte incognite;**

2° - La sigla (se possibile) della **valvola ignota;**

3° - La ragione per cui il tubo cinescopico non ha che le sole bobine di deflessione verticale (montate in tubo di cartone bachelizzato che fascia la parte cilindrica del tubo stesso);

4° - Come venga ottenuto il concentramento del fascio divergente di elettroni che si diparte dal catodo. (Non c'è bobina di « fuoco», nè sussiste un complesso di

calamite permanenti a farne le veci). (Placche interne?) Indipendentemente dall'onorario e spese, che sono pronto a versare, sarò molto grato se vorrete aiutarmi.

V. Colò
via E. Rossi, 89
LIVORNO

Schizzo di oscilloscopio inviato dal Sig. V. Colò

MILANO

Sono in possesso di un vecchio ricevitore di marca inglese usato in marina (non so se militare o civile). Mi dicono che sia uno STELL?, e sulla facciata c'è una targhetta con i seguenti dati: Tipo R1155 - REF. n° 10 D/98 serie 12414 ricevitore per gamme da 75 kc/s a 18Mc/s.
Il vecchio proprietario mi ha assicurato che è un ottimo ricevitore a selettività molto spinta e ottima sensibilità anche in onde corte, però manca di valvole. Le vecchie valvole originali sono state sostituite con altre valvole più recenti e mancano pure quelle, di conseguenza non so che tipi di valvole applicare.
Vorrei, se è possibile, rintracciare lo schema. Il ricevitore in questione è in ottimo stato di conservazione ed è costato solo 5000 lire di conseguenza penso valga la pena di rimetterlo in funzione; sempre che le eventuali spese di reperimento dello schema siano ragionevoli.

Bruno Zampanitti
via Amatore Scesa, 6
RHO (Milano)

Desidero lo schema relativo ad un amplificatore a Transistor che abbia le seguenti caratteristiche: Potenza: c.a. watt - Elevatissima sensibilità che possa permettere il rilevamento e l'amplificazione di potenziali elettrici di correnti alternate dell'ordine minimo di 5 milionesimi di volt e massimo di 50 microvolt - Ottima risposta alle bassissime frequenze - Alimentazione con corrente continua a 12 volt. - Inoltre non deve usare più di otto transistor.
Prego comunicarmi le spese che devo sostenere.

Mario Raffa
viale Monza, 91
MILANO

NOVARA

Sono in possesso delle seguenti valvole: ECC81 ECC82 ECC83 EL84 EZ81 EF86 e desidererei costruire un amplificatore STEREO con 2 altoparlanti; vorrei uno schema elettrico dell'amplificatore già citato.

Domenico Orlando
via S. Pellico, 4
NOVARA

PADOVA

Possiedo un giradischi originale PHILCO, e sulla fascetta con i numeri di serie sta scritto. MODEL A.3754E CODE 124 50W 50 CYCLES ECL83 ECL83 EZ80 3A9-3328/50.
Le valvole che monta sono proprio ECL83 queste due mi si sono bruciate ma in commercio non mi è possibile di trovare le sostitute.
Desidererei essere aiutato a trovarle o sostituirle con equivalenti.

Umberto Rampazzo
via Bono da Ferrara, 2
PADOVA

PESARO

Desidererei lo schema di una ricevente 7 transistor (ROYAL mod. ALCE. Transistor STORED). Vorrei inoltre sapere se esiste un manuale per connessioni dei transistor.

Marco Radi
via D. Alighieri, 73
FANO (Pesaro)

PISA

Possiedo un apparecchio a 5 transistor Braun Rowel 899-4 che improvvisamente ha cessato di funzionare.

Chi ne è in possesso è pregato di inviarmelo al completo dei dati dei singoli componenti.

Ottavio Basili
via Battisti, 109
PISA

ROMA

Voglio costruire un ricetrasmettitore che abbia le seguenti caratteristiche:

1) Che operi sulla banda degli 80 (o 40) metri e che sia in fonia.
2) Che abbia una potenza di uscita non superiore ai 5 milliwatt e che abbia una portata di almeno 3 km.
3) Che sia portabile o semifisso (nel secondo caso vorrei alcuni suggerimenti riguardanti l'antenna in modo da aumentare la portata).

Carlo Ferendeles
via G. D'Annibale, 6
ROMA

Sono in possesso di vari transistors che però non so come utilizzare.

Vi sarei molto riconoscente se mi spediste — a mie spese — uno schema di un apparato ricevente portatile che utilizzi almeno in parte questo mio materiale.

Transistors: OC72 Philips, OC45 Philips, 2N168 Fivre, 2N35 Sylvania, 2T64 Sony, 2T73 Sony, 1T43 OJG, 2T66 NVH. Trasformatori: T70, 63T Sony Altoparlante:

P 210 SA. VC 8Ω INP 0,2 W diametro cm. 5,5.

Walter Giordani
via In Selci, 34
ROMA

Sono in possesso di una ottima radio a transistors della casa giapponese « TOSHIBA » tipo 6TP-309 e sarei grato se potessi conoscere lo schema elettrico di detto apparecchio. Se ciò non fosse possibile, chiedo che mi venga inviato l'indirizzo della « TOSHIBA » per inoltrare a detta casa la mia richiesta. Dovendo sostituire un condensatore elettrolitico avariato, vorrei riuscire a sapere il commerciante presso il quale poter trovare i componenti elettrici originali della « TOSHIBA ».

Stefano Marini
via Vespasiano, 60
ROMA

Desidero reperire lo schema della vecchia radio V.A. R.A. modello 590 che non ho trovato sulla raccolta del Ravalico, o avere indicazioni atte a permettermi di trovarlo.

Mi sarebbe utile anche un consiglio sulla scelta di un gruppo A.F. da sostituire a quello che nella radio sopra citata è fuori uso.

Giovanni Giampietro
via Tuscania, 35
ROMA

Riceviamo e pubblichiamo quanto segue ai punti 1) e 2). Il contenuto delle due lettere non va inteso in senso dolciastro o deteriormente deamicisiano, ma va considerato con attenzione e interesse da tutti i Lettori; mantenere rapporti pacifici e umani deve essere oggi la massima aspirazione di tutti noi, immersi in un mondo in cui le automobili che si incrociano sembrano cesti di lumache con mille cornini protesi l'un contro l'altro, dove un sorpasso può finire a cannonate e per un posto in tavola calda luccicano i coltelli. Non dramatizziamo da un lato, non piagnucoliamo dall'altro, ma cerchiamo di migliorare i rapporti sociali: per quel poco che le compete C. D. cerca di fare il suo meglio.

SERVITEVI DELLA CONSULENZA - SCAMBIO, intensificate i rapporti con gli altri « radio-patiti », trattate i Vostri affari, allargate il Vostro « giro » GRATUITAMENTE.

Ed ecco le lettere:

1) Preg.mo Sig. Direttore,
spero voglia scusarmi se solo oggi rispondo alla V/s comunicazione del 3 c.m. che mi comunica l'offerta di un abbonamento gratuito a C.D. per un anno.
A mio avviso non meritavo tanto ma Vi sono grato, avendo ora la possibilità di non dovermi privare della V/s Rivista che è, a mio avviso, l'unica del suo genere come chiarezza competenza e serietà.

(Nota redazione: La ringraziamo del complimento, ma non è esatto. Potremmo citarLe tante altre Pubblicazioni degne di elogi simili o superiori. Sia detto senza falsa modestia).

Qui, ove mi trovo, siamo in 4 ragazzi (io non sono più un ragazzo, ho 40 anni) uno studia per prendere un diploma per tecnico radio, e gli altri arrangioni come me, ci divertiamo a fare cose più strampalate (con i transistors) ora ci troviamo bloccati e confusi perchè ci è stata fatta una richiesta da una ospite affetta da sordità (ospite pure dell'Istituto ove sono io) di una piccola protesi acustica. Ora è facile costruirla anzi nella V/s Rivista vi sono state alcune pubblicazioni a riguardo (circuiti celebri ecc.) ma come fare? I transistors costano un occhio, le resistenze e i condensatori superminiatura idem per non parlare del microfono e auricolare. Come fare? Abbiamo scritto alla XXX e alla YYY: picche!

RingraziandoLa nuovamente per il bel regalo che mi ha fatto distintamente La saluto.
Francesco Latina
via della Stazione Ottavia, 86
ROMA - Ottavia

2) Gent.mo Sig. Direttore,

Leggo con molta commozione la lettera del Sig. Latina apparsa sul n. 4 della Vostra Rivista.

...omissis...
E' molto bello il gesto compiuto da Lei volendo concedere l'abbonamento gratis per un anno al simpatico e modesto Sig. Latina.

Vorrei pregare di rivolgere un appello tramite la Sua Rivista a Ditte e a noi radioamatori d'inviare al Sig. Latina un po' di materiale in surplus che presso di noi non manca mai, così questo nostro amico più sfortunato potrà trovare la maniera come impiegare il suo tempo e sentirsi più vicino al gran mondo dei radioamatori.
Sento il dovere di ringraziarLa anche a nome di tutti quelli che si associano alle mie idee augurando il miglior successo al Sig. Latina.
E ora un po' di critica al 2º schema di MF pubblicato. Non ho provato a montare quel circuito perchè mi sembra impossibile quasi trovare un OC170 che si lasci tirare il collo a quelle frequenze e penso che nemmeno il Sig. Latina avrà ottenuto il risultato che si ha avendo i transistors da lui citati una capacità massima di oscillazione a 80 MHz.
Grazie della ospitalità che Lei vorrà dare alla presente; molti cordiali saluti.

Renato De Angelis
via F. Morosini 34
NAPOLI - Fuorigrotta

TORINO

Avrei molto piacere di ricevere a casa mia uno schema di un amplificatore, di potenza 8-10 W con canali miscelabili e controlli di tono e volume.

Certi che vorrete cortesemente aderire a questa mia richiesta vi ringrazio anticipatamente e cortesemente vi saluto.

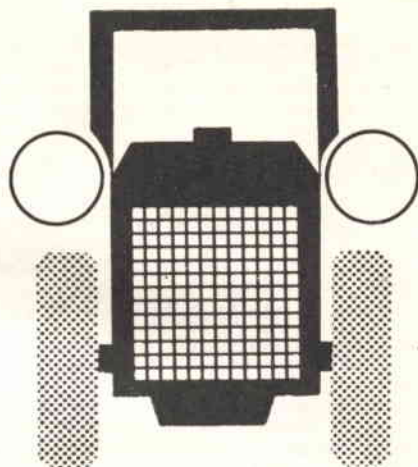
Piero Sacchero
Corso Casale, 186
TORINO

TREVISO

Prego gentilmente volermi indicare officina per un apparato elettronico emittente e uno ricevente allo scopo di individuare con precisione pepite d'oro da 3-4-5 ecc. gr., da mezzo a un metro sotto terra.
Ringrazio e saluto.

dr. Giovanni Zanta
Farmacia di
FARRA DI SOLIGO (Treviso)

Un termometro per l'acqua della vostra automobile

dott. Luciano Dondi

I termistori sono noti da molti anni a chi si diletta di radiotecnica. Essi vengono impiegati generalmente disposti in serie a circuiti di accensione di valvole collegate in catena onde evitare un passaggio eccessivo di corrente nei filamenti durante i primi momenti.

Poichè il termistore possiede a freddo una notevole resistenza (1500Ω), al passaggio della corrente si ha immediatamente un suo notevole riscaldamento. Questo provoca una progressiva diminuzione della resistenza interna e quindi una accensione più dolce e regolare.

Nei circuiti con transistori troviamo il termistore usato quale stabilizzatore termico della polarizzazione di base. Ma un'altra interessante applicazione dei termistori è quella che sfrutta la variazione della resistenza interna in funzione della temperatura, per misure termometriche.

Vogliamo presentarvi qui un interessante termometro adatto per misurare la temperatura dell'acqua di raffreddamento in automobili.

Questo circuito è stato collaudato per oltre due anni su di una « 600 » con ottimi risultati.

Tutti sanno quale importanza abbia poter conoscere costantemente la temperatura dell'acqua nel circuito di raffreddamento e in particolare poterne accertare eventuali perdite. E' possibile infatti per una mancanza d'acqua surriscaldare e « fondere » il motore senza accorgersene.

Il montaggio è estremamente semplice sia dal lato circuitale che da quello dell'istallazione sul veicolo.

Il complesso impiega un transistore montato in un circuito a ponte che ha il pregio di permettere di spostare e fissare il « range » di lettura desiderato e di essere poco sensibile alle variazioni della tensione di alimentazione.

La lettura viene fatta su un piccolo milliamperometro «surplus»: un tipo costruito dalla SAFAR da 300 μA fondo scala.

Utilizzando lo strumento con una sensibilità così elevata si aveva però l'inconveniente (per questa particolare applicazione) di ottenere una scala molto ridotta. Per tentativi si è constatato che per una adeguata scala di letture si doveva avere un f.s. di 3 mA, cioè 10 volte maggiore dell'originale. Si è ottenuto questo risultato shuntando lo strumento con una resistenza da 47Ω.

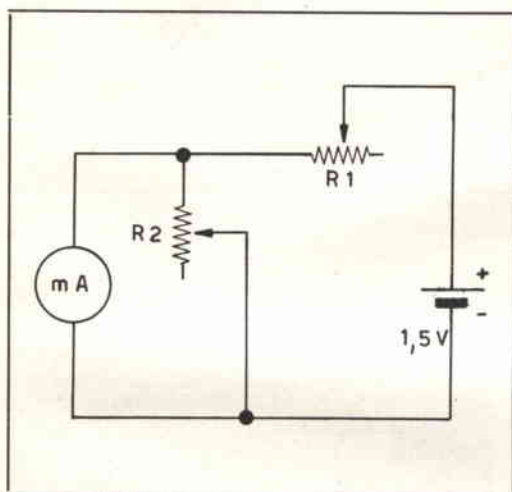
Per chi dovesse calcolarsi il valore dello shunt, essendo in possesso di un milliamperometro diverso da quello descritto, ricordiamo che il valore della resistenza di shunt richiesto per una determinata corrente di fondo scala è dato dalla formula

$$R = \frac{Rm}{n - 1}$$

dove R è lo shunt, Rm è la resistenza interna (1) del milliamperometro ed n è il fattore per il quale deve essere moltiplicata la scala dello strumento (nel nostro caso era 10 e poichè la resistenza interna era di 400Ω, R risultava di circa 47Ω).

Con questo fondo scala infatti si possono misurare le temperature comprese tra 30° circa e 100°, che sono quelle più indicate per l'impiego previsto. Il milliamperometro montato su una basetta di alluminio, può essere sistemato nella fenditura da cui fuoriesce l'aria per lo sbrinamento del parabrezza, oppure può essere montato fisso al cruscotto, previa foratura del medesimo.

Veniamo ora a parlare dell'elemento più importante: il termistore. E' stato usato un tipo molto comune, di ridotte dimensioni (8 mm. di altezza e altrettanto di diametro) di forma cilindrica con le due linguette di contatto arrotolate sulle estremità. Il suo prezzo è veramente basso. Per la sua sistemazione si è approntata una fascetta di rame della larghezza di circa 2 cm. e dello spessore di 0,5 mm., di conveniente lunghezza. Si prepara, inoltre, con un po' di latta, una minuscola scatoletta saldata (nel nostro caso di circa 15 x 10 x 10 mm.), aperta da un lato, che servirà per contenere e proteggere il termistore. Quest'ultimo, dopo che gli è stata rimossa la parte sporgente di una delle due linguette, verrà saldato direttamente, in posizione verticale su una estremità della fascetta di rame (un lato del termistore va, circuitalmente, a massa) (figura 1).

(1) - Poichè può essere pericoloso misurare la resistenza di un milliamperometro, specie se questo è molto sensibile, con un normale ohmetro si consiglia di seguire questo procedimento:

— R_1 è una resistenza regolabile avente un valore massimo circa doppio di quello necessario a limitare la corrente a fondo scala, con R_2 non connesso (5000 Ω). Si regola R_1 in modo che si abbia l'indice del milliamperometro esattamente a fondo scala, poi si unisce R_2 e la si aggiusta per una lettura di esatta metà scala. La resistenza di R_2 è allora uguale a quella interna dello strumento e può essere misurata, (una volta staccata dal circuito) con un normale ohmetro.

La resistenza interna di un milliamperometro varia in generale, da pochi ohm a diverse centinaia e dipende dalla sensibilità dello strumento — R_2 sarà di circa 500 Ω.

Il collarino con il termistore nel suo involucro di latta. Si nota il terminale da collegare al circuito elettrico (al punto X).

Fig. 1

L'altra estremità verrà fatta uscire attraverso una minuscola boccola isolante posta lateralmente nella scatolina. Si ottiene così una chiusura perfettamente ermetica che meglio si adatta a preservare il termistore dall'umidità, olio, od altro che possa influire negativamente sulle sue caratteristiche. Approntata così la fascetta di rame con il termistore la si può sistemare sul veicolo. Nel caso della « 600 » è conveniente fissarlo saldamente (stringendo la fascetta con una vite) attorno al tubo di uscita dell'acqua dalla testata del motore, che si trova in alto e dietro il carburatore. Nella « 1100 » (modelli successivi al 1957) potrebbe invece essere sistemato (variandone naturalmente le dimensioni) intorno a quel sottile tubo metallico che passa nei pressi della base del carburatore, oppure dopo aver accorciato ragionevolmente la fascetta e averla forata, sistemarla sotto ad uno dei bulloncini che fissano la base di questo tubetto.

Basterà un unico filo per collegare il termistore alla basetta porta circuito, che si collocherà sotto il cruscotto.

La costruzione della parte circuitale non presenta alcuna difficoltà: essa è stata eseguita su di una basetta perforata del tipo indicato nella fig. 2. Nella fig. 3 appare lo schema elettrico.

Le resistenze sono da 1/4 di watt; il potenziometro è a carbone di tipo normale. L'alberino di quest'ultimo è stato notevolmente accorciato e inciso per permetterne una facile regolazione. E' inoltre protetto da un cappellotto avvitato sulla vite di sostegno in modo che non venga spostato accidentalmente. Il piccolo pannello così composto può essere situato al di sotto o lateralmente al cruscotto fissandolo con viti autofilettanti e

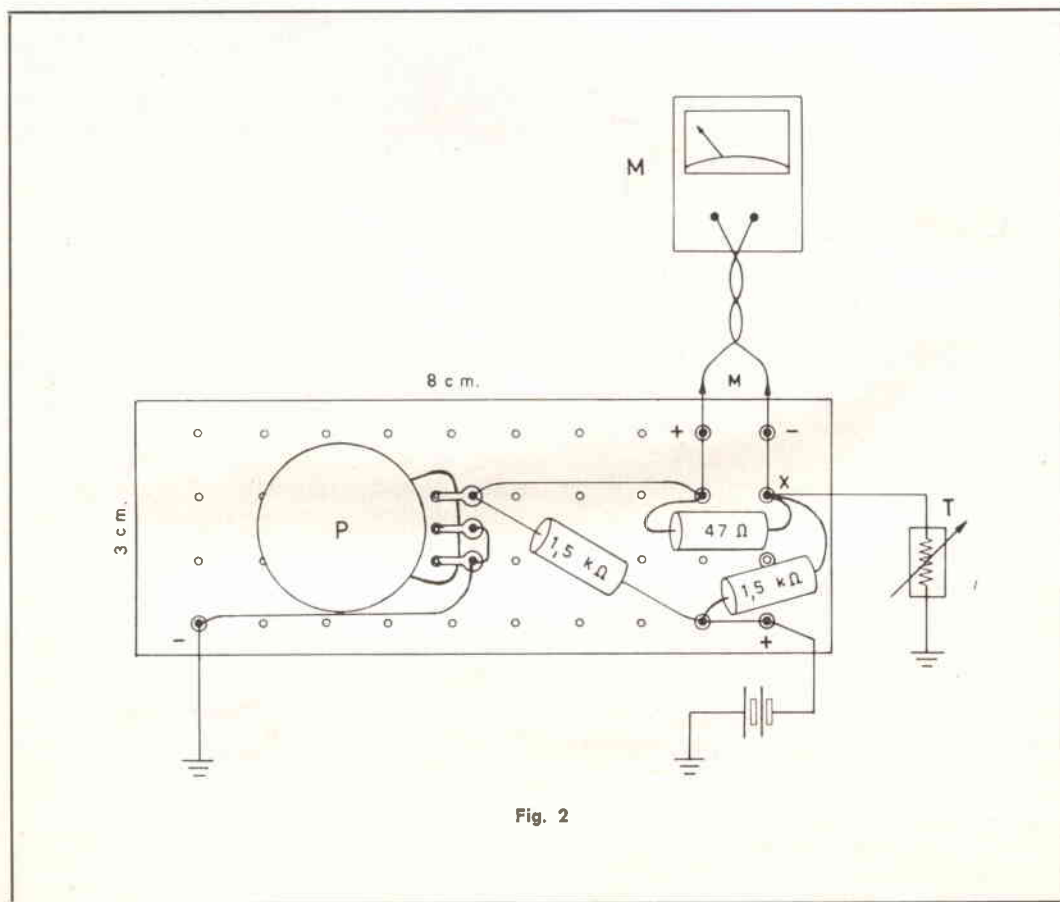



Fig. 2

con opportuni distanziatori. Per l'alimentazione il terminale del negativo va fissato sullo chassis della vettura, l'altro, il positivo, può essere prelevato da uno dei tanti conduttori che arrivano alla scatoletta portafusibili, cercandone uno che sia sotto tensione soltanto a chiave inserita. Con lo schema a portata di mano la cosa sarà semplice perchè tutti i terminali sono numerati. Il consumo del termometro è pressochè nullo: esso si aggira intorno a 8 mA.

Veniamo ora all'ultima parte della nostra esposizione.

Una volta effettuati tutti i collegamenti, e prima di passare al montaggio definitivo sul veicolo, si effettuerà la taratura. Questa è fattibile in casa, usufruendo di una sorgente di alimentazione di 12-13 volt (unendo in serie alcune pile). Il sistema più pratico è quello di immergere la fascetta (non il termistore!) in un tegamino, contenente acqua, assieme a un termometro a mercurio (con scala superiore ai 100°) e mettere il tutto sul fuoco. Fare salire la temperatura a 100° (ebollizione) e, ruotando il potenziometro, portare l'indice del milliamperometro a fondo scala, indi spegnere la fiamma e man mano che la temperatura decresce marcare sulle divisioni principali del milliamperometro le temperature segnate dal termometro campione. Ripetendo alcune volte questa operazione si otterrà una buona taratura. In mancanza di un termometro campione ci si dovrà accontentare di fissare il fondo scala a 100; (corrispondente all'ebollizione dell'acqua) e poi attribuire a valori

Lo strumento, qui già tarato in gradi. L'esemplare fotografato è stato oltre due anni infilato in una fenditura soffiaaria della « 600 » del dott. Dondi, perciò è... un po' scrostato. Un nuovo esemplare è ora montato stabilmente al cruscotto sulla attuale vettura del dott. Dondi, una « 1100 ».

Il circuito elettrico. Si nota le estrema semplicità dei collegamenti.

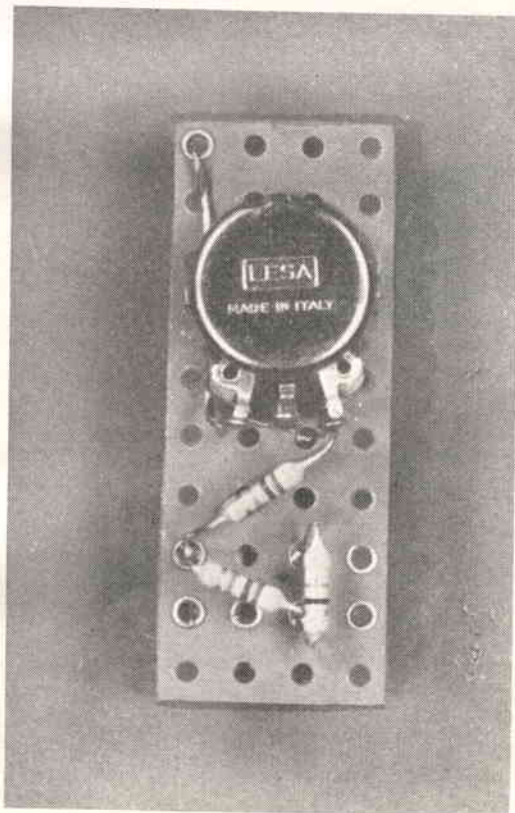
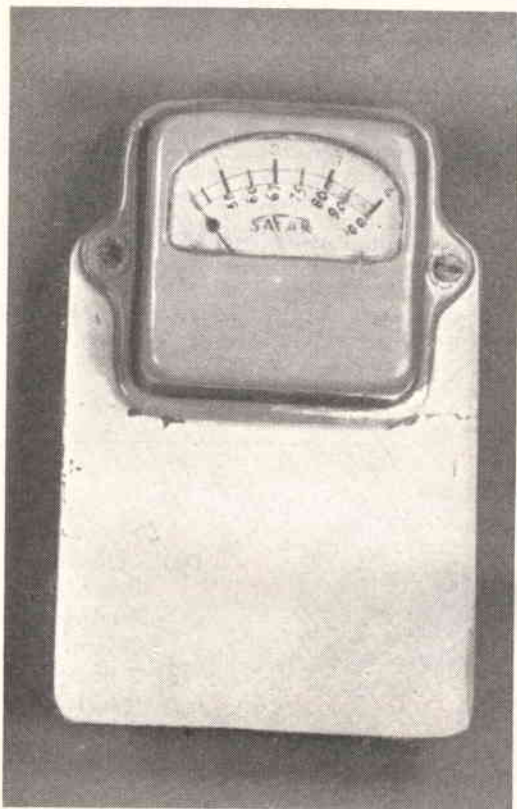
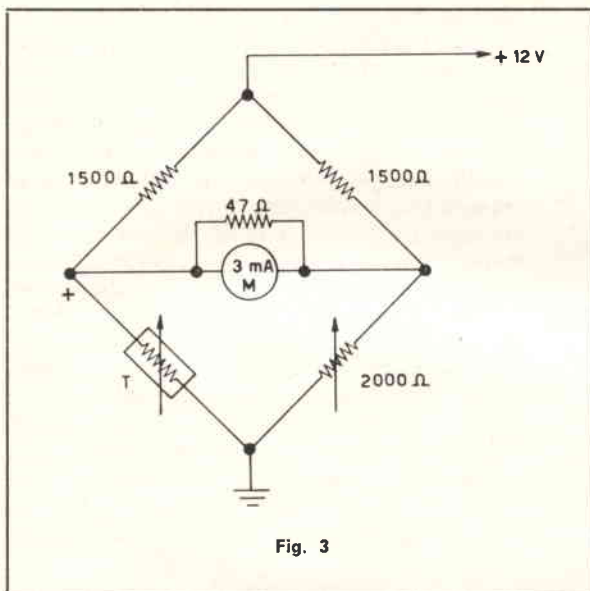



Fig. 3

ELENCO COMPONENTI

- 1 termistore (cat GBC - D411)
- 1 milliamperometro 3 mA f.s.
- 1 potenziometro grafite 2kΩ
- 2 resistenze 1,5kΩ 1/4 watt
- 1 resistenza 47Ω 1/4 watt

Basetta perforata dimensioni 3 x 8 cm.

compresi tra 100° e 30° le divisioni dello strumento.

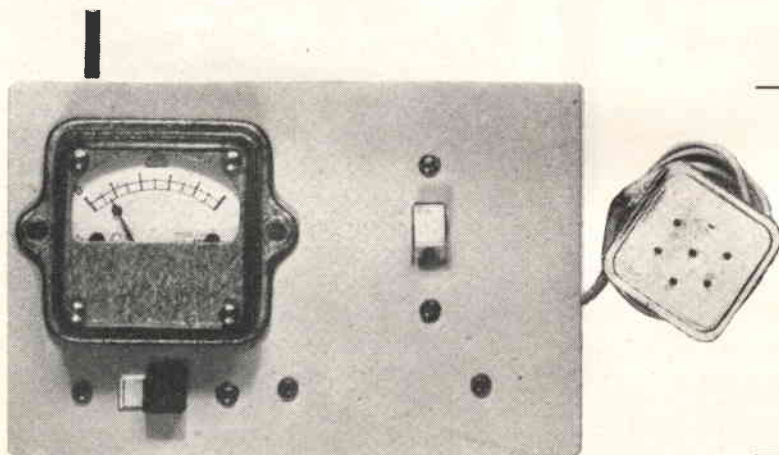
Usando un milliamperometro SAFAR delle caratteristiche sopra citate la corrispondenza delle scale risultava come segue:

Divisioni originali:
0 1 2 3 4

Temperature corrispondenti:
— — 50° 60° 67° 75° 80° 90° 100°

Come si vede la scala è abbastanza lineare; in corrispondenza delle due prime divisioni non sono state segnate le temperature corrispondenti in quanto non interessavano.

Gli spazi tra le ultime 3 divisioni sono stati colorati: tra 75° e 90° in verde e tra 90° e 100° in rosso a indicare rispettivamente la normalità e il surriscaldamento.

Una volta montato, il complesso si dimostrerà prezioso; esso avvertirà subito se qualcosa non funziona nel motore. Naturalmente questo termometro potrà essere usato con altre finalità ad esempio accrescendone o diminuendone la sensibilità variando la resistenza di shunt del milliamperometro. Infatti eliminandola o aumentandone il valore si restringerà considerevolmente il campo delle misure (ad esempio per determinare la temperatura ambiente), al contrario diminuendone ulteriormente il valore si allargherà il campo misurato. Con il potenziometro sarà sempre possibile scegliere e spostare entro certi limiti l'intervallo di misura desiderato.

Dello stesso Autore nel prossimo numero: "Sui 2 metri con i transistori".

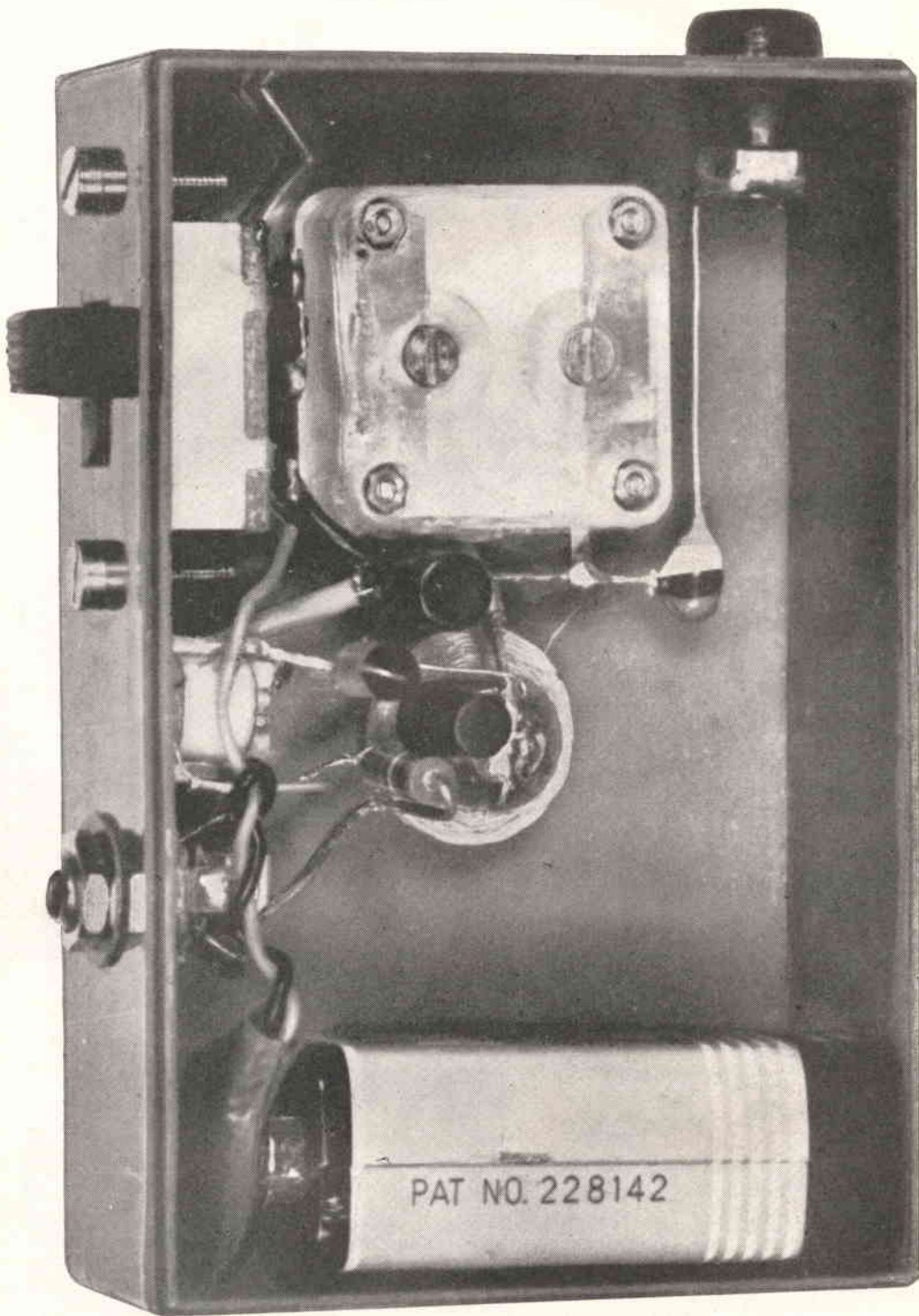
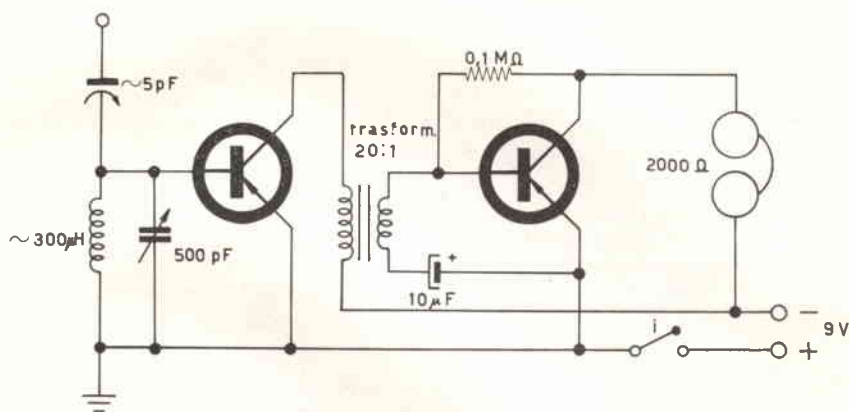
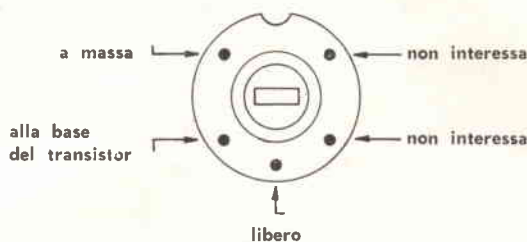
ing. M. Arias

Un facilissimo

ricevitore a due transistori

Tutti noi che traffichiamo con « le radio » abbiamo *il mucchio* cioè i cassettini, le scatoline, i contenitori del Tè Ati o l'involucro del rasoio Gillette pieni di cianfrusaglia elettronica. Io mi pecco d'essere ordinato eppure oltre ai cassettini ho anche il « mucchio », rappresentato nella fattispecie da una vecchia cassetta per liquori piena di tutte quelle cose importantissime, mai servite, comprate sotto il nobile impulso di chissà quali meravigliose realizzazioni.

Di solito non mancano i condensatori variabili di ogni razza, alcune manopole, potenziometri spesso guasti (si tengono, l'alberino può sempre servire!), valvole da 3 colpi un soldo, e alcuni esemplari di condensatori elettrolitici da 25 μF, 50 VL viva testi-

PAT NO. 228142

Schema del ricevitore e collegamenti della bobina CS2

monianza di un glorioso passato catodico. Come quando da bambini si vuotava la famosa tasca destra del pantaloncino in cui insieme a un ragno morto e ad alcuni pregevoli sassi, si ammiravano un certo numero di cicche, diversi tappi da birra, un gessetto, due palline da gazzosa, e a volte anche un pezzetto di pane e marmellata, così adesso da... grandi si passano talora momenti ebeti in cui si fruga nel famoso mucchio.

Ai comuni mortali che di settimana lavorano ciò accade qualche sera o la domenica: e così appunto è accaduto allo scrivente che si è ritrovato a contemplare una bobina CS2, glorioso residuo di sfortunati ricevitori e un variabiletto « giapponese », di quelli ultracanonici, con le pagliette già traballanti per gli slabbri provocati dalle troppe saldature.

COMPONENTI:

- 1 transistor per A.F. (OC44, 2N219, 2N412 ecc.)
- 1 transistor per B.F. (OC71 e simili)
- 1 microvariabile (G.B.C. 0/94, con manopola graduata)
- 1 bobina CS2
- 1 microtrasformatore rapp. 20 : 1 (GBC H/333 ex P/154)
- 1 resistenza 0,1 MΩ ¼ W
- 1 condens. elettrolitico 10 μF 12 VL
- 1 condensatore 5 pF (circa)
- 3 boccole isolate (1 antenna; 2 cuffie)
- 1 interruttore (Geloso 666)
- 1 pila 9 V
- 1 mobiletto (ad es. Fantini-surplus)
- filo, stagno, viti

Con un guizzo d'ingegno... veramente singolare balenava agli occhi di chi scrive l'immagine di un interessante ricevitore.

Bene, è ovvio che si pensi a un ricevitorino avendo una bobina e un variabile a disposizione, ma lo schema?

Decine di schemi, centinaia forse, se ne sono visti, con le varianti più pazze, a volte disegnati in modo stranissimo, inconsueto, tali da sembrare nuovi mentre costituivano il trastullo domenicale dei figli di Noè: non ci crederete, ma ci sono specialisti anche in quel ramo.

Cominciai a vagare per casa uggiolando penosamente in cerca di un'idea, ma niente da fare. Vedevo diodi che prelevavano aliquote di segnali, reti complicatissime, compensatori, cose da pazzi.

Finalmente trovai nel mucchio anche un paio di transistori che non ricordavo d'avere, anche perchè i transistori non « stanno di casa » nella cassetta da liquori.

Erano, per l'appunto, uno per A.F. e uno per B.F.

Ho rammentato allora uno schema che avevo provato circa due anni orsono, semplicissimo, derivato pari pari (come concetto s'intende) dal classico monovalvolare a doppio triodo.

Secondo quanto prescrive la tecnica dei transistori l'ingresso della A.F. sulla base del transistor avviene a bassa impedenza, ossia su una presa ad autotrasformatore dell'avvolgimento di sintonia o su alcune spire avvolte sopra il detto avvolgimento.

Ciò naturalmente è tanto più importante quanto più lo stadio è critico o quanto più « impegnato » (ad esempio in onde corte). Un esempio tuttora interessante, molto efficiente, è rappresentato dal piccolo Rx per onde corte che presentai su C.D. nell'agosto 1960, in cui appunto era adottata la disposizione citata.

In onde medie il problema dell'adattamento di impedenza è meno sentito ed è possibile (anzi addirittura conveniente, talvolta) entrare sulla base senza nessun accorgimento. La disposizione adottata consente infatti di ottenere una selettività assai migliore, anche se ciò va leggermente a scapito della sensibilità.

Infine, lo scopo principale nella costruzione di questo apparecchietto è stata la massima semplicità e il minimo impiego di parti.

Il risultato è che *una sola resistenza* è prevista nel circuito oltre a *due* condensatori e un microtrasformatore.

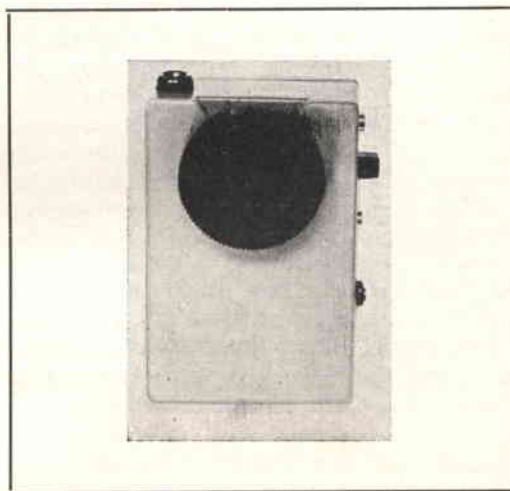
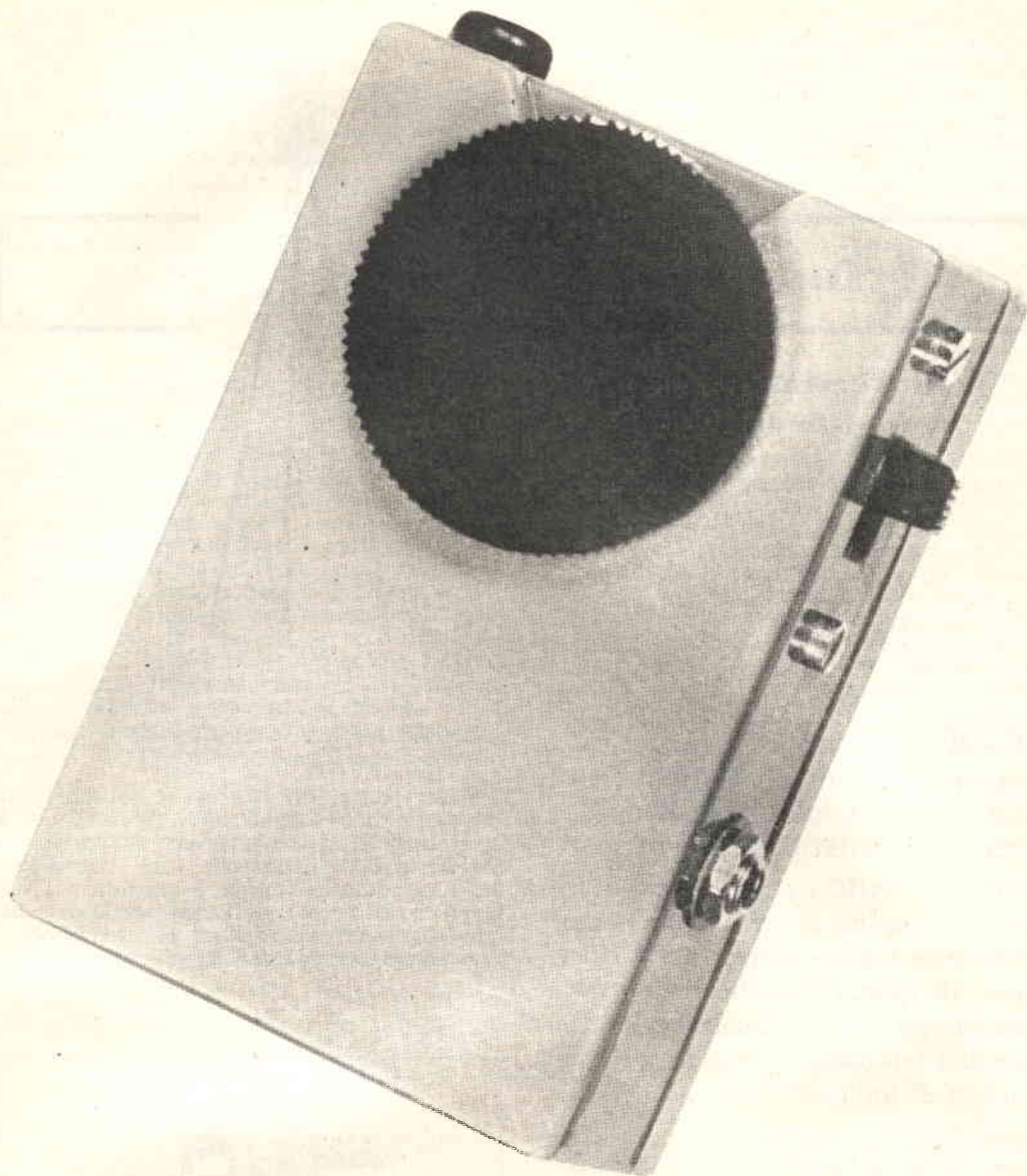
Il costo è modestissimo: non occorrono transistori speciali per cui è possibile acquistarli a buon prezzo (300-400 lire); il resto del materiale costa quattro soldi e la scatolina l'ho trovata durante un giro di esplorazione alla Fantini Surplus e costa poche lire, sulle 250 se ben ricordo.

In conclusione questi possono essere alcuni prezzi indicativi:

2 transistori	L. 800
1 microvariabile	» 500
1 bobina	» 250
1 trasformatore	» 700
1 resistenza	» 30
1 cond. elettrol.	» 50
1 condensatore	» 15
3 boccole	» 60
1 interruttore	» 70
1 pila 9 V	» 200
1 manopola	» 50
1 mobiletto	» 250
filo, stagno, viti	» 100

Poichè molto del materiale elencato è normalmente « di dotazione » a chiunque di noi (pila, filo, stagno, viti, bobina, resistenza, condensatori) la spesa massima si aggirerà sulle 2000 lire.

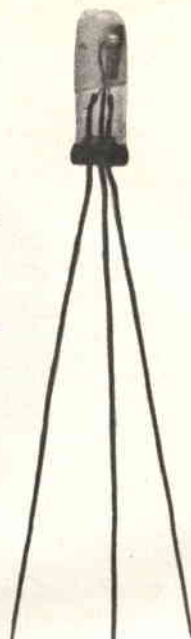
Il cablaggio è semplice: il circuito di A.F. comporta 5 saldature; i piedini dei transistori possono essere saldati direttamente op-

pure inseriti negli appositi zoccoletti cablati in circuito. Le due sezioni del condensatore variabile vanno connesse in parallelo; ciò significa che il contatto centrale va a massa e i due contatti estremi vanno, insieme, alla base del transistor di A.F. e alla bobina. Il condensatore di antenna è bene sia da pochi pF ($4 \div 5 \div 6$) perchè valori più elevati peggiorano la selettività.

Il segnale rivelato proveniente dal collettore del transistor di A.F. è trasferito al primario di un trasformatorino; dal secondario, il segnale va allo stadio B.F. di tipo quasi classico e infine è prelevato in cuffia al collettore. Tranne in zone molto vicine a trasmettitori RAI l'apparecchio *necessita di antenna,* che può essere la solita terra (rubinetto, termosifone ecc.) il tappo-luce, o una antenna vera e propria.

Non si pretendano miracoli, ma si otterrà un nitido ascolto dei programmi RAI, ben separati anche per frequenze vicine.

il fonolux

in versione semplificata

i1NB - Bruno Nascimben

In « Radio Rivista » n. 5 - '62 è stato pubblicato un semplice progetto con il titolo: « Il Fonolux - rivelatore acustico della luce ».

L'autore « i1AHO » si proponeva di fornire un semplice aiuto ai radioamatori privi della facoltà visiva, per renderli capaci di valutare acusticamente variazioni luminose, in particolare quelle dovute alla lampadina posta in serie alla antenna di un Tx.

Infatti, quanti si interessano di trasmettitori, sanno che il suddetto sistema per accordare lo stadio finale di un trasmettitore dilettantistico supplisce egregiamente quello piu tecnico del milliamperometro di placca.

Il circuito di AHO, consiste essenzialmente di un oscillatore a transistore avente un componente resistivo costituito da un fotoresistore. Questo (presentando una resistenza variabile in funzione della luce che lo colpisce) fa si che la nota acustica vari di frequenza. Un circuito dunque interessante e ingegnoso che può interessare anche tutti quei Lettori che desiderano avventurarsi soltanto in costruzioni semplici ma con risultati immediati e ben evidenti, progetti insomma che non smorzano l'entusiasmo al costruttore, ma anzi lo lasciano lavorare tutto d'un fiato,

senza serbare spiacevoli sorprese per un funzionamento critico.

Quando pensai di provare a costruire anch'io questo circuitino, ebbi l'idea di utilizzare (anzichè il fotoresistore) le possibilità fotoelettriche intrinseche del transistore OC71 (quando la vernice è grattata dal suo involucro di vetro). Abbozzai perciò lo schema (risultante così ancora più semplice) e velocemente lo realizzai. Appena provato ebbi

la soddisfazione di udirlo immediatamente funzionare. Dando allora uno sguardo compiaciuto alla « costruzione » così affrettatamente eseguita, l'OC71 mi fece sorridere, dal suo aspetto me lo immaginai per un istante come un piccolo marziano capace di vedere e di strillare ogni volta che dirigevo su di lui il fascio della mia torcia elettrica.

ECCO A VOI lo schema! Come ho detto non si tratta di un circuito « d'alta scuola », ma è proprio tanto sensibile ed essendo questo ciò che conta penso che a qualcuno certamente potrà interessare.

LA COSTRUZIONE

Dallo schema elettrico si può notare che i componenti circuitali sono 5 (cinque), comprese la pila e le cuffie (!). Il prototipo è stato realizzato su di una tavoletta di laminato plastico. Logicamente si è trattato di una costruzione esperimentale, e nulla vieta di rendere l'apparecchietto molto compatto, specialmente se si avrà la cura di scegliere componenti miniaturizzati. Ad esempio, il trasformatore che io ho usato è uno del tipo per push-pull di 6V6 con presa centrale nel primario, ma altri trasformatori con un primario di analoga impedenza e con una presa intermedia è possibile che funzionino altrettanto egregiamente.

Particolari cotruttivi (se così ci è consentito di dire) che forse a qualcuno potranno interessare sono i seguenti:

1) l'aver fissato i terminali del transistore semplicemente mediante tre viti di ottone Ø 3mm. provviste di rondelline e bulloncini pure di ottone, senza saldatura.

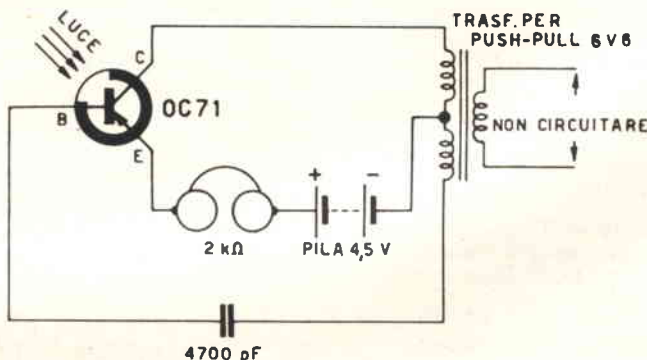
2) l'aver usato due comuni clips fermacarte per i collegamenti alla pila.

3) l'aver trattenuta la pila da 4,5 V alla tavoletta mediante un semplice elastico.

5) il non aver adoperato alcun interruttore, per il fatto che basta togliere una spina delle cuffie per disinserire contemporaneamente anche la pila dal circuito.

Vorrei ora suggerire un accorgimento da adottare qualora si desideri fare funzionare l'apparecchio per l'accordo di un Tx, come già accennato.

Nel caso che il Tx rimanga sempre fisso al suo posto, il circuito con il transistore per comodità può essere fissato a qualche metro lontano da questo, a patto che l'OC71 rimanga sempre « in vista » della lampadina d'antenna. Però è necessario anteporre una lente che metta a fuoco sul transistore stesso, e nel punto più sensibile, la lampadina concentrandone la luce. E' evidente che in base alla lente che si possiede, per tentativi, si otterrà la posizione più redditizia.

Si imparerà facilmente il linguaggio del nostro « FONOLUX »: al buio o con una luminosità debolissima si udrà un ronzio. Aumentando la luminosità si udrà il ronzio farsi più rapido fino a risultare un fischio acutissimo che a luminosità intensissima sparisce.

Schema del « fonolux » riproposto da i1NB

NOTIZIARIO SEMICONDUTTORI

L' applicazione dei transistori negli equipaggiamenti per autoveicoli

La Casa tedesca BOSCH, una delle maggiori del mondo nel campo degli equipaggiamenti elettrici ed elettronici, ha recentemente introdotto sul mercato dispositivi di accensione a transistori, atti a migliorare il rendimento della scintillazione nei motori a scoppio.

L'argomento è di vivo interesse e viene da noi riportato su informazioni della Casa germanica (in italiano, ovviamente, per comodità dei Lettori) perchè la produzione industriale di tali dispositivi assicura chi legge della bontà e dei limiti medesimi, assai più che sporadici o incerti tentativi condotti senza la necessaria esperienza.

Facciamo dapprima un breve esame del problema per considerare di poi alcune soluzioni prospettate dalla BOSCH.

* * *

REGOLATORI DI TENSIONE A TRANSISTOR

Si distinguono due tipi di regolatori di tensione con transistori:

1) regolatori misti con contatti mobili e transistori.

2) regolatori completamente transistorizzati.

Nei regolatori misti la regolazione della corrente di base del transistor avviene per mezzo di un organo a contatti. A sua volta la corrente di base regola la corrente di eccitazione dela dinamo. La durata delle coppie di contatti risulta molto aumentata perchè le stesse vengono attraversate da correnti molto ridotte. In definitiva, poichè un transistor è in grado di pilotare delle correnti molto più intense di quanto i contatti normali potrebbero sopportare, risulta possibile aumentare la corrente di eccitazione e pertanto la potenza del generatore.

Il regolatore completamente transistorizzato (figura 1) è del tutto sprovvisto di coppie di contatti o parti mobili ed è composto da semiconduttori, resistenze e condensatori.

In questi tipi di regolatore vengono impiegati anche diodi zener; i nostri Lettori ricordano che uno zener è un diodo al silicio che non fa passare corrente fino a un certo limite di tensione applicata; a tale limite la curva caratteristica tensione-corrente ha un secco ginocchio che sta a significare la possibilità di convogliare una notevole corrente, superato il detto limite di tensione.

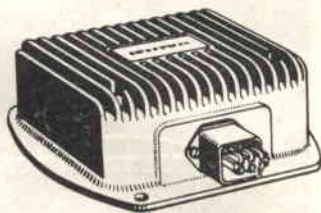
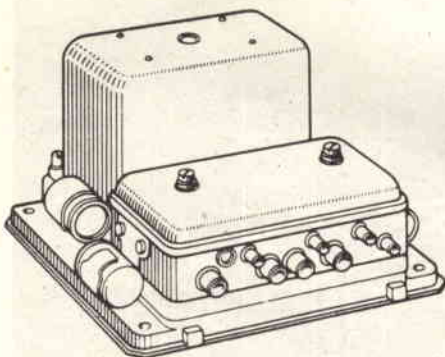



Fig. 1 - Regolatore completamente transistorizzato senza contatti mobili; l'eccittazione viene regolata mediante rapide inserzioni e disinserzioni del campo dai transistori, i quali vengono comandati da un diodo zener.

Il regolatore completamente transistorizzato è più piccolo e più leggero del regolatore a contatti, può regolare più elevate correnti di eccitazione e ha una durata molto più lunga.

Pertanto cosa accade applicando tensioni crescenti a un diodo zener?

Fino a un certo limite, non passando quasi corrente, la tensione ai capi del diodo cresce regolarmente; giunti al già detto limite, ulteriori aumenti di differenza di potenziale « trovano sfogo » in corrente per la brusca caduta di resistenza in guisa tale che il prodotto R.I resistenza-corrente coincide praticamente con il « supero » di tensione ai capi dello zener rispetto alla tensione limite: in sostanza il diodo zener funge quindi da regolatore di tensione e nei dispositivi in discussione ha la funzione di stabilire il valore nominale della tensione al regolatore.

Il regolatore stesso è dotato di due transistori che mediante rapidi cicli di inserzione e stacco regolano il campo di eccitazione.

Pertanto, in seguito alla variazione del rapporto tra tempo di inserzione e stacco, la corrente di eccitazione viene automaticamente diminuita con l'aumentare del regime di rotazione.

Gli sviluppi degli ultimi tempi hanno permesso di aumentare le potenze sopportabili dai transistori. Oggi in un impianto auto a 24 V si è in grado di quadruplicare la corrente di eccitazione rispetto ai valori possibili con un regolatore a contatti.

Per riassumere, i vantaggi di un regolatore a transistori rispetto al regolatore a contatti, sono i seguenti:

— *La regolazione di una corrente di eccitazione notevolmente più alta permette di aumentare la potenza del generatore mantenendo invariate le dimensioni dell'apparecchio.*

— *L'assenza di qualsiasi tipo di contatto elimina la manutenzione, aumenta la durata, rende l'apparecchio insensibile alle vibrazioni e permette di ottenere una curva caratteristica di regolazione più precisa.*

L'impiego su vasta scala dei regolatori a transistori dipende quindi dallo sviluppo dei prezzi al quale sono soggetti i semiconduttori.

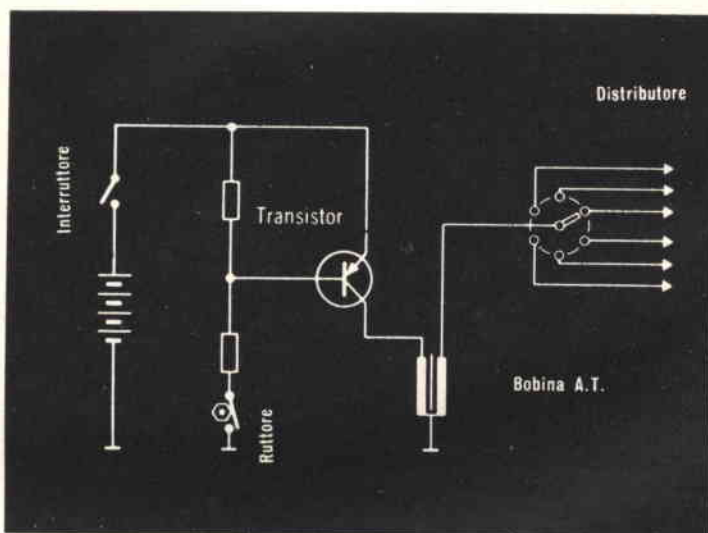
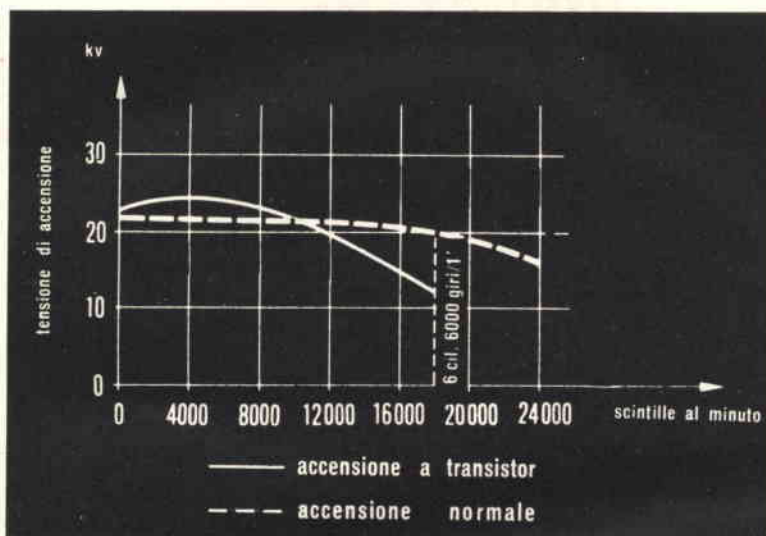



Figura 2 - Impianto di accensione a transistor comprendente un ruttore e un transistor quale elemento amplificatore; quest'ultimo riduce le sollecitazioni elettriche dei contatti; ciò significa possibilità di una maggiore tensione e un maggior numero di scintille con minore usura dei contatti

Per apparecchi di notevole potenza già oggi il sovraprezzo per i regolatori a transistori è tale da poterli prendere in considerazione per i vantaggi che offrono.

Nelle autovetture di piccola e media cilindrata il regolatore a transistori è attualmente da escludere. Infatti in questo settore, nel quale la durata degli attuali regolatori a contatti è largamente sufficiente, quelli a transistori avranno la possibilità di affermarsi solo quando i costi diverranno competitivi; in ogni caso si ritiene che il primo passo di questo sviluppo sarà indubbiamente il regolatore misto a contatti e a transistori.

L'impiego del transistor nell'impianto di accensione di tipo tradizionale.

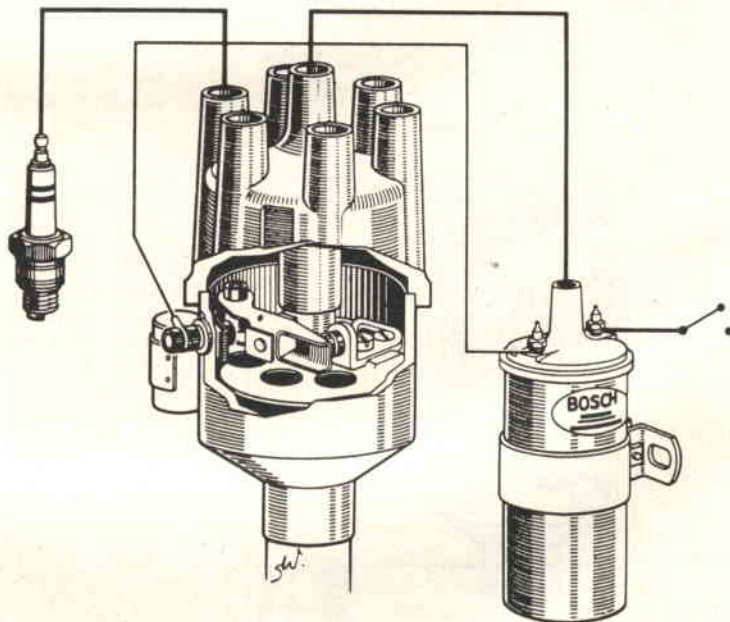
Come noto, nell'attuale sistema di accensione di tipo tradizionale (figura 2), la potenza d'accensione si flette con l'aumentare del numero di giri, ossia del numero di scintille.

Questa caratteristica pone un limite alle possibilità di impiego di questo sistema nei motori a più cilindri ad alto numero di giri e con elevato rapporto di compressione, limite che, beninteso, alla tensione di 12 V attualmente impiegata, non è stato ancora raggiunto nei normali motori di serie.

La causa del fenomeno di calo in potenza d'accensione va ricercata nel crescente grado di saturazione delle bobine all'aumentare del regime di rotazione.

Questa difficoltà potrebbe essere superata da un maggiore assorbimento di corrente primaria, per quanto operando in tal modo si avrebbero dei limiti imposti dalla durata dei contatti del ruttore.

Avendo pertanto a disposizione un elemento semplice (il transistor) che permetta di sgravare il ruttore senza influire sull'assorbimento di corrente primaria, si può non solo au-

Fig. 3 - Impianto d'accensione a batteria per motori a più cilindri, in esecuzione standard.

mentare la durata delle puntine platinate, ma anche ottenere un aumento del numero massimo di scintille raggiungibile.

Occorre di pari passo introdurre ruttori adatti a elevati regimi di rotazione, ovvero studiare la possibilità di eliminarli o introdurre organi tecnologicamente e funzionalmente più avanzati.

* * *

La figura 2 riporta lo schema semplificato di una prima e semplice possibilità di impiego del transistor nell'impianto d'accensione a batterie.

L'avvolgimento primario della bobina viene collegato alla batteria interponendo la giunzione collettore emettitore. La corrente di collettore (corrente primaria) cessa non appena il ruttore interrompe la corrente di base, che è inferiore a quella di collettore nel rapporto del coefficiente di amplificazione. Le caratteristiche dei transistori determinano una speciale costruzione della bobina.

Nell'impianto d'accensione di tipo tradizionale il ruttore è soggetto non solo a una corrente di 3÷4 ampere, ma anche alla « tensione primaria » di 200÷300 volt, provocata dalla autoinduzione che si crea nel circuito primario alla rottura.

Il transistor, il cui compito sarebbe quello di svolgere le funzioni di ruttore della corrente primaria, riesce solo parzialmente a far fronte a questi carichi.

Le correnti in questione equivalgono, come ordine di grandezza, alle correnti di collettore ammissibili in transistori di normali caratteristiche e quindi di costo ragionevole, mentre le tensioni collettore-emittore non possono superare i 60÷80 V, decisamente inferiori ai 200÷300 V primari di cui si è detto.

Fig. 4 - Impianto d'accensione a transistori con comando a ruttore. In questo sistema d'accensione il ruttore meccanico opera con la sola corrente di comando del transistor. Quest'ultimo è alloggiato sulla estremità superiore della bobina, su di una apposita calotta alettata e comanda la corrente di lavoro che percorre la bobina. Nel corpo circolare sulla destra è sistemata una resistenza.

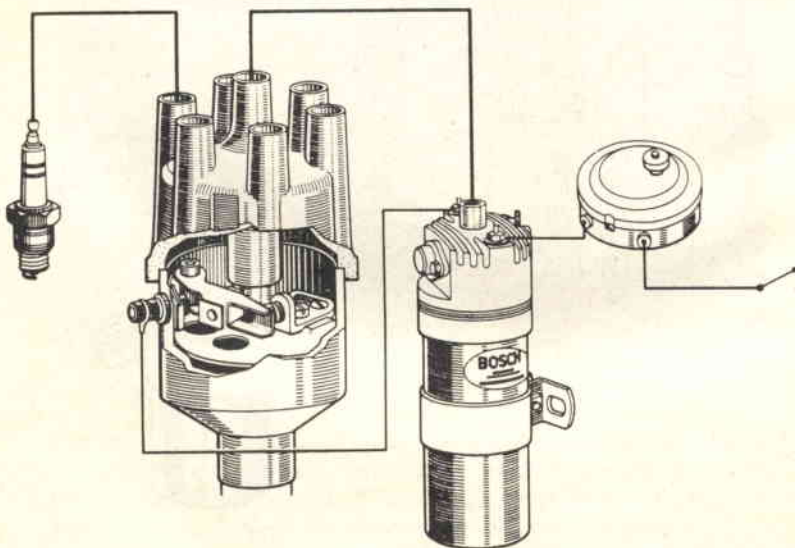
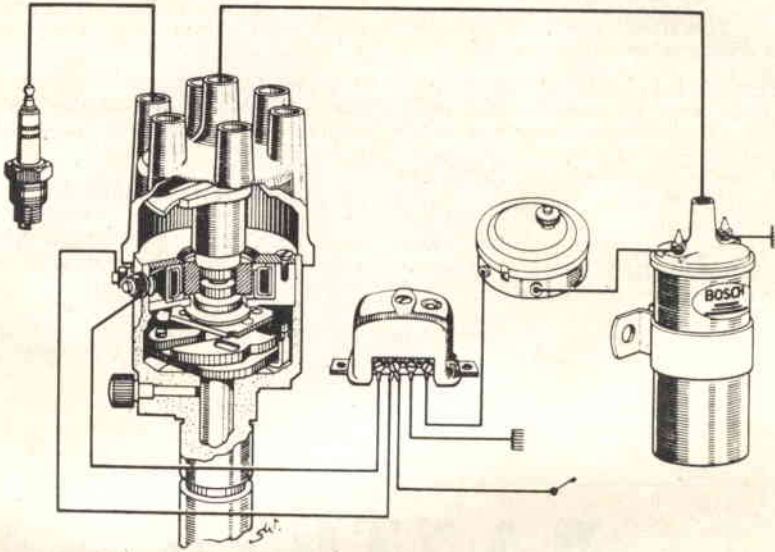



Figura 5 - Impianto d'accensione a transistor
Nello spinterogeno, in luogo del ruttore, è previsto un generatore di impulsi del tipo a magnete permanente, che assolve le funzioni del ruttore meccanico.
Questo generatore comanda il transistor dello stadio finale (sulla destra dello spinterogeno) per mezzo di impulsi elettrici, tramite un comando elettronico. Il transistor, a sua volta, comanda la corrente di lavoro che passa attraverso la bobina, come per l'impianto con comando a ruttore. Nel corpo circolare è sistemata una resistenza.

Occorre pertanto ridurre la tensione primaria se si vuole inserire un transistor; per ottenere ciò si deve ridurre l'induttanza primaria, ossia il numero di spire dell'avvolgimento primario.

Questo provvedimento richiede d'altra parte una maggiore corrente primaria perchè rimanga invariata l'energia magnetica della bobina che è espressa dalla formula $\frac{LI^2}{2}$ *ed è determinante per la potenza d'accensione; [nella formula L indica l'induttanza primaria e I la corrente primaria]. In seguito alla minor tensione primaria si riduce pure la tensione secondaria derivata (tensione d'accensione) se si lascia invariato il rapporto spire; per compenso si dovranno aumentare le spire secondarie, ossia variare il detto rapporto spire.*

Il condensatore collegato in parallelo alle puntine platinate che rappresentava un elemento di primissima importanza in un normale impianto d'accensione, potrà essere eliminato in un impianto transistorizzato.

Il circuito di base, che viene interrotto, contiene infatti soltanto resistenze ohmiche, poichè le induttttanze in gioco sono irrilevanti.

Nella disposizione circuitale di figura 2, la corrente di base, ossia la corrente di comando, è di 300 mA. Volendo lavorare con correnti di comando ancora più ridotte, sempre allo scopo di ottenere una minore usura dei contatti, si può ovviamente introdurre un circuito a più stadi, quale può essere suggerito dalla normale tecnica degli amplificatori a transistori.

Le piccole potenze di comando in gioco invitano naturalmente a costruire degli im-

pianti sprovvisti completamente di comando a ruttore. A tale scopo si hanno varie possibilità, quali per esempio i generatori di impulsi, i fototransistori e simili; un esempio costruttivo è presentato dalla BOSCH in figura 5.

Le esperienze in merito sono tuttora in corso e i giudizi definitivi non sono ancora possibili.

Infatti gli impianti di questo genere sono oggi abbastanza costosi e solo vantaggi determinanti o la riduzione dei costi possono permetterne una adozione su larga scala.

Considerazioni conclusive sulla utilità del sistema d'accensione a transistori.

La curva caratteristica della potenza d'accensione rimane costante per un intervallo maggiore e decresce solo lentamente (si veda ancora la figura 2); la ragione di questo fenomeno sta nella diminuzione della costante di tempo della bobina in seguito alla particolare costruzione della stessa. Gli impianti d'accensione a 6 V sarebbero pertanto impiegabili sugli attuali motori pur aumentando ulteriormente il rapporto di compressione e il numero di giri massimo, sempre che siano disponibili ruttori adatti agli elevati regimi di rotazione o si possa passare a un impianto senza ruttore.

Lo svantaggio principale consiste attualmente nel costo dei transistori al quale non si può contrapporre altro risparmio considerevole. Oltre a essere leggermente più ingombrante questo sistema di accensione, ai regimi medi, ha un assorbimento di potenza maggiore fino al 100% rispetto a quello tradizionale.

La maggior parte di tale potenza supplementare è perduta in calore dissipato dai transistori. Poichè d'altra parte la temperatura d'esercizio alle giunzioni non può superare certi limiti, il transistor non può sopportare più di 75÷80°C; il calore in sovra più deve essere eliminato perchè non provochi innalzamenti di temperatura superiori ai limiti detti. Ciò comporta la necessità di disporre opportune alette di raffreddamento e una adeguata sistemazione del transistor nel vano motore.

In definitiva si può affermare che, secondo le attuali previsioni, l'accensione a transistori è destinata molto presumibilmente solo ai veloci motori da competizione. Per i motori normali potrebbe interessare al massimo la maggior durata dei contatti, sicuramente però solo nel caso in cui i prezzi dei transistori adatti a tali impieghi subiscano notevoli riduzioni.

● Il servizio è **gratuito** pertanto è limitato ai soli Lettori che effettuano inserzioni non a carattere commerciale.
Queste ultime infatti sottostanno alle nostre normali tariffe pubblicitarie.
Nominativi che diano luogo a lamentele da parte di Lettori per inadempienze non saranno più accolti.
La Rivista pubblica avvisi anche di Lettori occasionali o di altri periodici. Nessun commento è necessario: professione di fedeltà alla Rivista, promessa di abbonamento, elogi, saluti, sono inutili in questo servizio.
Ogni Inserzionista ha diritto a due parole iniziali in maiuscolo nero:
OCCASIONE TX ottimo... - **TX OTTIMO** occasione... - **VENDO** o **CAMBIO...**
Al fine di semplificare la procedura, si pubblica in una delle pagine della Rivista un modulo RICHIESTA DI INSERZIONE « OFFERTE E RICHIESTE ». Gli Inserzionisti sono invitati a staccare detto foglio dalla Rivista, completandolo a macchina a partire dall'★ e iniviarlo alla SETEB - Servizio Offerte e Richieste - Via Manzoni, 35 Casalecchio di Reno (BO). ●

Gli avvisi che si discostano dalle norme sopra riportate sono cestinati.

63-175 - VENDO per L. 8.000 o cambio con materiale elettrico di mio gradimento due pacchi « Astra Francobolli » e più di 1000 francobolli nazionali ed esteri. Indirizzare offerte a: De Pedis Daniele - Via Curzio Rufo, 28 - Roma.

63-176 - OCCASIONISSIMA!!! Ricevitore Dilettantistico IMCA RADIO a 6 valvole. Onde lunghe, medie, corte (con gamme radioamatori). Riceve stazioni intercontinentali, comunicazioni marittime, aeree, radioamatori. Controlli: accordo aereo, sintonia, soppressore acuti volume, sintonia fine, cambio d'onda, ecc. Prese: rete-terra, antenna, cuffia, fono, altoparlante. Alimentatore incorporato per tutte le tensioni da 110 a 220 volt. In ottimo stato e perfettamente funzionante completo di valvole e altoparlante originale americano vendo a sole L. 12.500 (incluse istruzioni per l'uso). Indirizzare offerte a: G. Bergoglio, Cernaia, 30 - Torino.

63-177 - CAMBIO collezione di francobolli comprendente 2000 francobolli mondiali, album: linguelle, classificatore, odontometro, filigranoscopio, catalogo Ladmans 1960 Italia Vaticano; Inoltre resistenze ad Impasto nuove di precisione (toll. 2%; 1%; 0,25%; 0,1%) W2, 1,1/2, 1/4, 1/8, condensatori in poliestere per montaggi a Transistor, con Transistor e materiali per Transistor. Indirizzare a: Renato Bergamaschi - Via Gazzola n. 14 - Piacenza.

63-178 - CAMBIO televisore Radiomarelli mod. RV 94 17 pollici - tubo catodico esaurito, funzionante, con oscilloscopio o ricevitore professionale funzionanti o altro materiale di mio gradimento. Offerta valida solo per la zona di Roma. Compro o cambio con materiale vario saldatore rapido adatto stampati e transistori. Indirizzare a: GianCarlo Venza - Via Raffaele Cappelli, 5 - Roma.

63-179 - CERCO rice - trasmettitore partata minima km. 20 anche usato, ma funzionante e in buono stato. Indirizzare a: Noccioli Francesco - Via G. Ferrari, 35 - Roma.

63-180 - CAMBIO treno elettrico Marklin costituito da: locomotiva CM 800; vagoni 329/4 (N. 5) N. 2 scambi elettromagnetici MWS Pr 3600, tastiera di comando per detti 476/4, n. 18 binari dritti e n. 12 curvi, trasformatore alimentazione n. 280 (rete 125 V.) il tutto come nuovo, valore lire 30.000 con ricevitore professionale gamme radioamatori in O.C-OUC, oppure con registratore o materiale elettronico in genere. Indirizzare offerte a Giuseppe Bancalari - 29 via Matteo Palmieri - Roma - Tel. 330.343.

63-181 - ACQUISTO qualsiasi tipo di apparecchiature elettroniche Surplus anche in quantitativi importanti. Inviare dettagliate offerte a: Chiodi Nicola - Via Giuseppe Petroni 21 - Bologna

63-182 - CAMBIO il seguente materiale radio con francobolli usati anche sfusi nuovi Italia - S. Marino - Vaticano, valvole metalliche 6L6 - 12SG7 - 12SK7 - 6SK7 - 6ST7 - 6N7 - Vetro JG6072 - JG5751 - 12AT7 - 5814 - 3223 - 12AV7 - 7F8 - 76 - E22 - W14 - 83VM - EK2 - EF9 - 807 - 6SL7 - 6V6 - 6X5 - 6SN7 - 5726 - 6Q7 - 6F7 - 1U5 - 1U4 - 1R5 - 6U6 - 6K7 - 6A8 - ECH3 - ECH4 - 12BA6 - OB2 - 80 - 5Y3 - 1R4 - OC3W - 25L6 - 6L6 5 altoparlanti magnetodinamici ad alto flusso per transistor da centimetri 6 a 100; n. 2 cond. variabili per super a transistors ferrite trasfor. T. 70 - Alimentatore per Super 6 valvole octal di fabbrica. N. 1 telaio completo di alto PC. Super 5 valvole Rimlock funzionante. N. 1 survoltore rotante Usa ent. 6V - uscita 600 V 65 mA - Super a transistor di marca da riparare. Indirizzare offerte a: Eugenio Felici - Via Augusto Dulcieri n. 176/7 - Roma - 0507.

63-183 - CAMBIEREI 100 valvole TV, altoparlanti, diodi raddrizzatori, trasformatori aliment., uscita, transistor provavalvole Elettra, 2 transistor a 6, mobili per transistor, 2 apparecchi portatili alim. pile/rete, e altro materiale radio TV con: coppia radiotelefoni o ricetrasmettitore o cinepresa. Indirizzare offerte a: Oscar Tugnoli - Via Crevalcore, 5 - S. Giovanni Persiceto (Bologna).

63-184 - CEDO magnetofono giapponese, dimensioni tascabili, amplifi-

catore 4+1 transistori, bobine da 3", monitor di registrazione, microfono con telecomando, elevata sensibilità, esteticamente ottimo, completo di microfono, auricolare per ascolto personale, bobine, L. 30.000. Trasmettitore « EICO », americano, professionale, trasmette su 10-15-20-40-80 metri, oscillatore Colpitts controllato a quarzo, finale 6DQ6B, potenza in antenna 60W, impedenza di uscita 50÷1000 ohm, L. 80.000. Cedo inoltre alcune radioline giapponesi a 6 e 7 transistori, perfette sotto ogni punto di vista, L. 10.000. Tutto il materiale indicato è nuovo di fabbrica e sono disposto a dare su di esso qualsiasi garanzia. Indirizzare offerte a: Carlo Grippo - Corso Orbassano, 14 - Torino.

63-185 - VERA OCCASIONE: Vendo per cessazione attività Radio-Videotecnica laboratorio Radio TV completo: Banchi di lavoro, attrezzature varie e arnesi per laboratorio elettrico, Valvole, Condensatori, Resistori, trasformatori, e tutto ciò che è di ricambio per radio e TV. Per informazioni rivolgere domande tempestive a: Mogni Giovanni - Via Vitt. da Feltre 14 - Mantova.

63-186 - OCCASIONE vendo causa cessata attività un oscillatore modulato S.R.E. OL.OM.OC. con alimentazione separata, nuovo, funzionante, L. 7.000 (compreso alimentatore); un provatransistori S.R.E. applicabile ad un tester 1mA f.s., nuovo e funzionante L. 3.000, un tester S.R.E. sensibilità 1000 ohm per volt, nuovo perfettamente funzionante L. 4.500. Vendo inoltre le seguenti valvole nuove (L. 350 cad.) due 6E5, una EM81, una UCL42 usata ma funzionante L. 200. Vendo tutto in blocco a L. 15.000. Indirizzare offerte a: Frazzoni Rino - Via Savena Vecchia n. 116 - S. Gabriele - Bologna.

63-187 - ACQUISTEREI, se vero affare, ricevitori o rice-trasmettitori tipo Surplus possibilmente dotati di valvole e di ogni altro accessorio. Specificare le condizioni dell'apparato. Cedo inoltre trasformatore tipo frigorifero Prim. 260V. Sec. 220V. 230V. Lire 2.500. - Siri Antonio Via M. Sala 14 - Genova Nervi.

63-188 - CERCO lo schema e la serie delle valvole della ricetrasmittente VHF tipo 1143A montata su alcuni aerei a reazione alleati. Chiunque ne sia in possesso sarei veramente grato di informarmi.
Per lo schema sarà restituito l'originale dopo aver fatta una fotocopia. Le spese saranno immediatamente evase a richiesta o permutate con materiale vario radio. Indirizzare offerte a: Lucarini Leonello, Via Dei Tadolini, 5 - Roma - Tel. 395.301.

63-189 - VENDO registratore a transistori SANYO tipo MC-1 cm 14x10x5 completo busta pelle, microfono, 2 bobine piene, 2 bobine vuote. Come nuovo, valore L. 38.000, cedo L. 20.000. - Vasserot Fulvio, Marinarsen, Augusta (Siracusa).

63-190 - OCCASIONE vendo locomotore « Rivarossi », appena provato, tipo «1441-LE424/R» + 2 scambi elettrici, destro e sinistro, completi di comandi, 12 rotaie «RC 120» + una piastrina «PCR», il tutto L. 11.000. Inoltre giradischi «Makiota» 45 giri, funzionamento a pila L. 2.000. - Album Astra con 20 serie + 600 francobolli mondiali, + 6 numeri il Collezionista, e catalogo Italia 1958, L. 4.000. Indirizzare offerte a: Salvini Giancarlo, Via G. Marconi 306 - Tassignano (Lucca).

63-191 - COSTRUISCO a richiesta sincronizzatori nastro-diapositive a prezzi bassissimi. Vendo oscilloscopio Special Ind « MINISCOPE « in imballo originale a sole L. 40.000. Vendo ricevitore a superreazione 100-150 MHz (usa due 12AT7 più raddrizzatore al selenio). Tre comandi di sintonia (con demoltiplica e verniero). Alta sensibilità. Compresa antenna, schema e istruzioni: L. 9.500. Vendo inoltre tester 1000 ohm per volt L. 5.500. Oscillatore modulato da 0,36 a 14 MHz L. 6.000. Supereterodina Scuola Radio Elettra perfettamente funzionante; con altoparlanti, antenne MA e MF e schemi: L. 22.000 senza mobile. Vendo ozonizzatore nuovo sigillato per 200 metri cubi, consumo 3 watt: L. 9.000. Vendo treno Fleischmann con accessori (chiedere prezzi. Per ogni richiesta di prezzi e informazioni unire francobollo per la risposta. Infine gradirei mettermi in contatto con radiodilettanti e radioamatori per la zona di Milano Porta Vittoria. Indirizzare offerte a: Giorgio Gobbi - Piazza Grandi 13 - Milano.

63-192 - VENDESI O CAMBIASI per cessata attività modello acrobatico « Carosel » mt. 1,20 apertura alare e motore «Supertigre» ST 35 (cc. 5,55) ultima serie appena rodato, con buon giradischi e amplificatore. Indirizzare offerte a: De Francesco Renato - Via Migliara 16 - Torino, tel 778.319.

63-193 - OCCASIONISSIME! Radio a transistors nuove: Sanyo supermodel 8S-P19, 2 Bande, Onde medie 540-1600 kc/s, onde corte 3,9-12 Mc/s; 8+2 transistors, veramente ottima, sole L. 22.600 Altra, Sonotex Seven Transistors, Supereterodina onde medie, L. 13.600. - Giradischi giapponese Makyota, a pila, come nuovo, L. 3.000. Fototransistors, simili OCP71, L. 350 cadauno. Locomotore Diesel-elettrico Rivarossi « Southern-Pacific », come nuovo, L. 6.300. - Venturini G. Piero, Via G. Acerbi 15/12 - Genova - Quarto.

63-194 - VENDO a L. 20.000 trattabili Corso Radio Elettra completo di materiali e cioè: Tester, Provavalvole, Oscillatore, Provacircuiti a Sostituzione, Alimentatore, nonchè materiale per costruire una supereterodina a 5 valvole. Il tutto in ottimo stato. Vendo o cambio con materiale di mio gradimento vari pezzi staccati fra cui valvole, compensatori, variabili 9+9 e altre numerose parti per onde corte. Tutto questo materiale è usato ma perfettamente efficiente. Chiedere dettagli a: Ferdinando Cosci - Via F. Redi 83/n - presso Vasarri - Firenze.

63-195 - OFFRO al migliore offerente le seguenti valvole in ottime condizioni: n. 2) 2050W; n. 2) 4X250B (Ceramica); n. 2) 4X150A; n. 2) 3B24W; n. 1) 6336. Indirizzare offerte a: Giorgio Ciprian Via Piave - Pordenone (Udine).

63-196 - CEDO Amplificatore Hi-Fi 6 Transistor 4 W max. montato su bachelite 75x130 e Preamplificatore lineare 20/40.000 Hz. doppio ingresso, controllo R.I.A.A. su basetta bachelite 75x85 senza controlli volume/tono, in cambio di Cinepresa o Proiettore 8 mm. oppure registratore a transistor. Indirizzare offerte a: G. Ghielmi, Via Bellincione n. 14 - Milano.

63-197 - CEDO AR18 ammodernato (Vedi Costruire Diverte n. 1/1963) completo di valvole e alimentazione senza altoparlante per L. 25.000. Dott. S. Magrì - Via Pescitello 7 - Catania.

63-198 - OCCASIONISSIMA vendo apparecchio MKII-ZC1 a dodici valvole 2 Gamme 80 e 40 metri detto apparecchio è ricevitore e Trasmettitore, sia in grafia che in Fonia, ed è costruito indipendente, cioè il trasmettitore è un apparato a sè e lo stesso vale per il Ricevitore, si possono usare indipendentemente lo cedo per L. 25.000 completo di valvole. Cedo inoltre una coppia di ricetrasmettitori per 144 MHz funzionantissimi, montati in telai con pannello e altoparlante incorporato portata con antenna esterna oltre 35 km. con antenna a stilo 4/7 km. funzionanti a corrente alternata 120/220 50Hz prezzo della coppia lire 35.000 dimensioni 17x25 profondità 16 cm. Cambierei anche il tutto con ottimo ricevitore per gamme radiantistiche. Indirizzare offerte a: i1CLK Bissoli Gelmino - Via Paride 75 - Cerea (Verona).

63-199 - VENDO radio trasmittente-ricevente portatile ad onde corte (40 metri) Modello 58Mk1 completa di tutti gli accessori originali. L'apparecchio è funzionante e in perfetto stato. Per chi desiderasse anche il gemello posso cederlo anche subito. Indirizzare offerte a: Roberto Mileto, Via G. Oberdan 18 - Verona.

63-200 - VENDO a L. 25.000 (venticinquemila) con un risparmio di circa L. 25.000 (venticinquemila) i primi 30 gruppi di lezioni, completi di tutto il materiale e delle dispense, del Corso Radio Nuovo della scuola Radio Elettra di Torino con possibilità di terminare il Corso. Scrivere ad: Alberto Dantonio - Via Sapienza 18 - Napoli.

63.201 - I1-CAU da Orvieto Prov. Terni (Umbria) avverte di avere spedito la cartolina QLS a tutti gli O.M. con cui ha fatto QSO e ricorda coloro che non l'hanno ancora contraccambiata che potranno farlo inviandola tramite A.R.I. o direttamente indirizzare: I1-CAU, Vincenzo Conticelli - Via Postierla, 12/C, Orvieto.

63-202 - VENDO ricevitore professionale dilettantistico a doppia conversione - 18 Tubi e 4 Diodi - 28 funzioni di valvole con gruppo Geloso 2619A - Completo di calibratore, S Meter Q multiplier rivelatore e cav speciale per SSB - Altre caratteristiche a richiesta - con valvole, mobile in mogano massiccio e pannello verniciato con scritte in nero vale per il solo materiale L. 100.000. Inviare offerte a Maurizio Ronsisvale, via Scrovegni 3, Padova. Anche per giadischi Telefunken (L. 15.000) e amplificatore a transistor su circuito stampato GBC TR 4 (L. 5.000).

63-203 - VERA OCCASIONE vendo o cambio registratore portatile a nastro originale giapponese, funzionamento a transistor, alimentato con pila a 9 volt e 2 da 1,5 volt; completo di micro e auricolare per ascolto personale. Cedasi pure chitarra in ottimo stato. Prezzo commerciale registratore L. 60.000, della chitarra L. 15.000. In cambio ,ottime condizioni, trasmettitore gamma radioamatori funzionante, oppure coppia radiotelefoni qualsiasi, portata 3 km. funzionanti o fare altre individuali offerte. Indirizzare offerte a: Cena Giorgio - Via 4 Novembre 35 - Strambino (Torino).

63-204 - ACQUSTO da privati o da ditte, purchè vere occasioni materiali e parti staccati per televisione oppure apparecchi non funzionanti ma montati come nuovi pagandoli al massimo prezzo del mercato. Scrivere dettagliando il materiale o apparecchio facendo offerta o pretesa. Indizzare offerte a: Ventura Monterosso Cal (Catanzaro).

63-205 - CERCO: Ricevitore professionale; bande radiantistiche; Converter per 2 metri trasmettitore 80-40-20-10 metri potenza 50÷80W anche di provenienza surplus. Scrivere dettagliando a: Giovanni Biancotti, Via Molteno 4A - Oggiono (Como).

63-206 - OCCASIONE CEDO: magnetofono Geloso risposta BF 80-8000 Hz, con microf. 4 bobine, capsula registrazioni dalla radio L. 20.000; impedenza per Tx 20H 200mA lire 3.500; valvole ECH4 EBC3 nuove imballate L. 1.400; E. Montù: notissimo libro per costruire, cablare, mettere a punto trasmettitori, ricevitori professionali, antenne, strumenti di misura ecc. corredato di dati teoricopratici, oltre 1000 pagine lire 3.500; Radio Engineers Handbook del Terman, famosissimo manuale americano cedo L. 4.900. Cambierei il detto materiale (oppure se occasione comprerei) con ricevitore tipo RR1A, OC7, AR18, OC9, OC10, S38, G208 od altri equivalenti. Indirizzare offerte a: Cesare Santoro, Via Timavo, 3 - Roma.

63-207 - CERCO ricevitore AR18 senza valvole, senza alimentatore, non funzionante, ma completo di tutti i pezzi, possibilmente con strumentino S-meter. Prezzo inferiore alle 6000 lire o poco più. Scrivere a: Melò Ferdinando, via Gioberti, 63 - Torino.

63-208 - CERCO da ditte specializzate complesso fonografico per la registrazione di dischi completo di testina magnetica e braccio con trazione laterale. Inoltre cerco piastra di registrazione magnetica tipo semiprofessionale. Tale materiale sarà acquistato anche da radioamatori o hobbysti purchè in buono stato. Prego inviare offerte et opuscoli senza alcun impegno da parte mia a: De Santis Norberto - Via Monte del Gallo, 84 int. 2 - Roma.

63-209 - VENDO BC-312, completo di ogni sua parte, esclusa parte alimentatrice, L. 19.000. Indirizzare offerte a: Mirco Mazzucchelli, C.so Martinetti, 42-41 - Genova Sampierdarena.

63-210 - VENDO al miglior offerente, registratore Geloso G 257, ricevitore FM/199 (G.B.C.), ricevitore OC - OM - FM da ritarare, tester I.C.E. 20.000 ohm/V 2 alimentatori autocostruiti. Il tutto perfettamente funzionante. Indirizzare offerte a: Gabrielli Mauro, Via Gaetano Ciarrocchi, 18 - Roma (880).

63-211 - FUNZIONATI PERFETTAMENTE CEDO. Ricevitore BC 348 completo di alimentazione, exmitter incorporati; finale e altoparlante. 45.000 - **Ricevitore BC 624.** Copertura continua da 90 a 160 Mc modificato, con stadio cascode per 144 Mc. Completo di alimentazione (incorporata) e altoparlante. 25.000. **Coppia Radiotelefono 144 Mc** montanti 3A5 + 3S4 completi di valvole. 20.000. - Tutto il materiale è funzionante e in perfette condizioni. I prezzi si intendono franco Milano. Indirizzare offerte a: I.1.Z.W.N. Cocchetti Giuliano, Via Val Cismon 2 Milano.

63-212 - CERCO schema TR4 Ricetrasmettitore Marelli. Disposto a cambiarlo con uno dei seguenti schemi: Bc 348 - 221 - 603 - 683 - 453 - 4-5,457 - SCR 522 - SCR 625 - RA10 - R107 - R109 - RR1A - AC14 - AR18 - OC9 - 58MK1 - 19MK3 - 38MK3 - MK2 ZC1 - TR7 - R1155 - TR1143 (Solo Rx) - APS13 - MK1 - MK2 - BC645 - AN/ATP2. Cerco 1 Selsing Bendix tipo C 78411 -CAL 11925 a 50 V - 50 periodi. Indirizzare offerte a: Contini Angelo, P.le Susa, 6 - Milano.

63-1213 - VENDO coppia radiotelefoni Wireless Set 38 MK 3 funzionanti e completi calibratore a quarzo, oppure cambio con ricevitore professionale eventualmente conguagliando. Indirizzare offerte a: Toffolo Giovanni Via G. Verdi, 51 - Mestre (Venezia)

63-214 - RICETRASMETTITORE MKII ZC1 completo delle sue 12 valvole, di microtelefono, perfettamente funzionate, 2 gamme: 40-80 mt. uscita in R.F. 15 watt. Fantastico sistema sincronizzazione per isoonda. Vendesi L. 25.000 o cambiasi con coppia radiotelefoni, portata minima città km. 2 (due) - **Sintonizzatore per i 144MHz** della Marcucci - Milano vendesi L. 15.000 o cambiasi con coppia radiotelefoni militari americani BC-611. A richiesta vengono inviate foto e delucidazioni, allegare L. 45 per risposta. Indirizzare offerte a: Siccardi Dario, Via Accinelli, 3 - Genova.

63-215 CERCO scatole di montaggio di strumenti di misura, apparecchi Radio trasmittenti e riceventi, Registratori, ecc..., solo se vere occasioni ed accompagnate dalle relative istruzioni particolareggiate per il montaggio. Cerco anche materiale Radio vario, specialmente chassis vari tipi e componenti per trasmittenti e riceventi. Indirizzare offerte a: Ubaldo Colombo Mainini, Via Quarto 11 - Vigevano (Pavia)

63-216 - CAMBIO: a) Manuale « Newmarket Transistors Application Notes »; b) Catalogo generale « Gian Bruto Castelfranchi 1931-1959 » unitamente al listino prezzi « Luglio 1961 »; c) « The Bulgin Catalogue Electronic Components » n. 202; d) « Selezione di circuiti »; e) Catalogo della « Lafayette Radio Electronics » n. 610 anno 1961; f) Cinque riviste: « Tecnica Pratica » novembre 1962 - « Il Transistor » 3 febbraio 1962 - « Selezione di tecnica radio TV » novembre dicembre 1962 - « Radiorama » n. 3 e n. 4 anno 1963. Con i seguenti numeri di « Costruire Diverte: 1, 2, 3, 4 anno 1959; 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11 anno 1960. O con tutti i « Bollettini Tecnici Geloso » compresi dal n. 1 al n. 65 incluso. Indirizzare offerte a: Capuano Vito, Via S. Vito 6 - Forio d'Ischia (Napoli).

63-217 - COPPIA RADIOTELEFONI BC-611 CERCASI - Vendo ricetrasmettitore MKII - ZC1 completo delle sue 12 valvole, 2 Gamme di frequenza: 40 - 80 Mt. uscita R.F. 15 Watt, largo raggio d'azione con microtelefono a commutatore, perfettamente funzionante L. 35.000 - **Sintonizzatore della Marcucci sui 144 MHz.** perfettamente funzionante, ottimo rendimento vendesi L. 15.000 o cambiasi per coppia radiotelefoni minimo raggio azione città km. 3. Indirizzare con franco risposta a: Siccardi Dario, Via Accinelli, 3 - Genova.

63-218 - CEDO scatola di montaggio di marca per TV 17",110° completo di valvole (19 + raddrizzatore), tubo RC, telaietti premontati, schemi elettrico e pratico ed ogni altro componente compreso mobile tipo lusso a L. 75.000 + s.p. - N. 2 transistors OC26 a L. 1100 + s.p. - Per informazioni scrivere a: Galeazzi Silvano - Bagnolo in Piano (Reggio Emilia).

63-219 - OCCASIONISSIMA!!! Pacco unico contenente oltre 500 pezzi di materiale vario, nuovo ed usato. Nel pacco si trovano condensatori per lire 20.000 e valvole per lire 35 mila. Di valore commerciale superiore a lire 90.000 è offerto al migliore offerente. Non accetto offerte inferiori alle lire 25.000. Indirizzare offerte a: Romani Carlo Alberto, Via B. Cairoli, 34 - Pesaro.

63-220 - CERCO condensatore variabile ad aria, due sezioni 50+50 pF. (Geloso n. 2787) od altre marche; Impedenza B.F. 500 ohm - 60mA; Impedenza B.F. 30 Hz - 100 mA.; 3 Impedenze A.F. da 2,5 mH - 125 mA. P.S. Meglio se il condensatore variabile non supera cm. 6 di lunghezza. Indirizzare offerte a: Tempo Alberto, Via Divisione Osoppo, 17 - Tolmezzo (Udine).

63-221 - CEDO oscillografo nuovo 5" - Risposta di frequenza lineare entro 3,5 MHz; Due pannelli con circuiti stampati; Calibratore di riferimento per valori picco-picco. Prezzo L. 60.000. Indirizzare offerte a: Meazza Dario, V.le Monza 87 - Milano.

63-222 - VENDO o CAMBIO provavalvole Chinaglia mod. 530 nuovo, con aggiornamento ultimi tipi di valvole. Cedo anche gruppo VHF Telefunken 8 canali. Rasoio Philips mod. 800 con testine snodate (ultimo modello) - Radio nuovissima 7+1 transistors con borsa - Autoradio Phonola tipo 286 - Condor tipo Saetta II. Indirizzare offerte a: Menozzi Giovanni, Via S. Agostino n. 28-9 - Genova.

63-223 - CERCO materiale per linea aerea Rivarossi o Fleischmann, completa di catenaria ed isolatori offrendo in cambio materiali radio-

apparecchiature riceventi e trasmittenti professionali ed altri materiali vari come valvole, trasformatori, oscillatori modulati, ecc.; eventualmente, anche pagando contanti. Indirizzare a: della Sala Carmine, P.zza Principe di Napoli, 15 - Castellammare di Stabia (Napoli).

63-224 - VENDO O CAMBIO con materiale elettronico di mio gradimento: trasformatori per push-pull di OC 74 a L. 1000 (entrambi) NUOVI della GBC; altoparlante Ø 8 cm. (usato, ma in ottimo stato) L. 800 (impedenza 8ohm, potenza 1 watt). Vendo inoltre transistori (assolutamente nuovi e funzionanti). Attenzione: un ottimo e funzionante transistor sarà inviato in omaggio a chi acquista i due sopraddetti trasformatori, incollando sul vaglia il presente annuncio. APPROFITTATENE!!! questa offerta scade il 31 dicembre 1963. Per eventuali schiarimenti scrivere NON inviando il francobollo per risposta, a Carlo Recla, via Massena, 10, Milano. Subito riceverete la risposta.

63-225 - CAMBIO trenino elettrico Rivarossi composto: 2 locomotive, 1 carro botte Esso, 1 carro legname, 1 vagone merci, 1 vagone piano, qualche casina per paesaggio rotaie, 1 trasformatore per trenino, cambierei con Tester ICE trova guasti x TV e Radio. Per offerte scrivere: Zaccheno, via N. Sauro, 26, Bergamo.

63-226 - CEDO al migliore offerente Riviste Tecniche n. 50 ottimo stato - Tester della Scuola Radio Elettra privo di strumento-scatola di bachelite e puntali (Scatola di montaggio). Indirizzare offerte a: Leotta Paolo, Via Mazzini n. 65, Avola (Pr. Siracusa).

63-227 - CERCO Tester ICE mod. 680C anche usato ma in buono stato in cambio darei le valvole 6V6 - 5Y3 - 12AX7 nuove una 6SK7 usata ma come nuova. Trasformatore alimentazione 70-80 watt. Trasformatore uscita per 6V6 watt 6. Condensatore variabile 400+400 pF. Transistore OC170. Cuffia Telefunken 2300 Ω. Transistore OC26. Trasformatore accoppiamento per transistori. Prim. 200 ohm Sec 150 ohm Altoparlante Le spese di spedizione sono a carico del destinatario. Indirizzare offerte a: Mondani Giovanni, via XXV Aprile, 20, Vittuone (Milano).

63-228 - CAMBIO vario materiale radio-professionale con registratore a nastro funzionante, o piastra meccanica per detto. Oppure cambio con motocicletta media o grossa cilindrata. Indirizzare offerte a: Speziali Gualtiero, Chiavenna (SO).

63-229 - CAMBIO registratore portabile a nastro originale giapponese funzionamento a transistor alimentato con 4 pile da 1,5 volt completo di microfono dimensioni 150 x 90 x 50 mm. in robusto contenitore metallico e con elegante custodia di pelle. Si chiede tramite accordo e con eventuale differenza in danaro una cinepresa con relativo proiettore o un ottimo giradischi (preferibile un Philips 4 velocità) oppure una coppia di ricetrasmettitore con portata minima 20 km. tenendo presente che il valore commerciale del mio registratore è di L. 50.000. Si accetta al vaglio qualsiasi offerta. Indirizzare offerte a: Morvillo Filippo, Vico II, Licerta n. 12, Castellammare di Stabia (Napoli).

63-230 - VENDO ricevitore per radiocomando ad 1 canale lit. 8500 - Ricevitore per radiocomando ad 8 (otto) canali senza relé lit. 38.500 - selettore a lamine vibranti per 8 canali a 7000 lit. Indirizzare offerte a: Luigi Badino Viale Rainusso 20/9, S. Margherita Ligure, Genova.

63-231 - VENDO L. 23.000 (ventitremila) oscilloscopio 2" - Tubi impiegati 2AP1 - 12AT7 - 3x6SN7-PY 81 più rettificatore silicio - Alimentatore separato - Frequenza sweep 15÷70.000 Hz. sensibilità 20 mV./mm, completo filtro ottico, reticolo, attacchi coassiali, entrata sincronismo, ecc. Indirizzare offerte a: Gervasi Giuseppe - Via Rimembranze n. 227 - Sesto S. Giovanni (Milano) Telef. 2473016.

63-232 - CEDO registratore « INCIS » come nuovo 2 velocità 2 altoparlanti con elegante borsa contenitore L. 23.500. Radio Sanyo 7 transistor mod. 7SP5 (medie-corte) efficientissima poco usata L. 11.500 completa di auricolare e custodia in pelle. Indirizzare offerte a: Carlo Lalli, via Furio Camillo, 99, Roma.

63-233 - RICEVITORE da marina marca « LAGIER » francese 11 valvole nuove S-METER aggiunto completo di alimentazione e altoparlante 6 gamme continue da 24 MHz a 190 kHz, funzionante, vendo a lire 28.000 trattabili. Indirizzare offerte a: Fabrizio Gabrielli, Piazza della Vittoria n. 6, Genova.

63-234 - CEDO al miglior offerente o cambio con materiale radioelettrico di mio gradimento paio pattini con ruote in fibra (Cober B58) più un guantone da baseball (poco usati entrambi). Vendo inoltre per L. 800 o cambio con valvola 6SL7 tasto con ronzatore per imparare l'alfabeto Morse. Scrivere per accordi. Indirizzare offerte a: Zamolo Pietro, Via A. Somma 2, Trieste.

63-235 - VENDO a prezzo speciale a tutti i lettori di C.D. il seguente materiale: Tx multigamma 80-40-20-15-10 - 50 W tre stadi, Rx professionale Marelli RR1A da 1,5 a 30,5 Mc/s S-meter aggiunto, band spread calibrato su tutte le gamme dei radioamatori; valvole nuove e usate di qualsiasi tipo, tra i quali: 4-65A - 811 A - 829 B - 832 - 807 - 6AG7 - 6AK5 - 6J6 - OA2 - OB2 etc., variabili per trasmissione americani 35-95-181 pF isolamento 4000 volt, completi di supporti in ceramica ed altro materiale o richiesto. Richiedere foto a Raiola Felice, Vico 1° San Paolino, 26 - Nola - Napoli

63-236 - VENDO O CAMBIO con materiale di mio gradimento: fonovaligia amplificata FARFISA (2,5 w), obbiettivo xenar Schneider f 3,5/50 millimetri con diaframmi. Microscopio giapponese in cassetta (100 - 200 - 400). Orologio donna in oro 18 K, 17 rubini. Corso Radar per lo sviluppo della memoria. Cerco microfono pietroelettrico, cuffia 1000 /2000 Ω, ingranditore fotografico d'occasione. Salvatore Grande, Stazione FF. SS. - Ricadi (CZ)

63-237 - VENDO O CAMBIO miglior offerente con transistori alta frequenza o saldatore istantaneo o fotocamera miniatura completa, del valore di almeno L. 2.000, funzionante ottime condizioni o altri oggetti i seguenti 3 dischi 33 giri hi fi 25 cm., nuovissimi mai usati non possedendo giradischi più buono sconto L. 700 per altri acquisti, il tutto del valore commerciale di L. 4.200. Ciao baby ciao - Bevo - Signorina - Scandalo al Sole - Forse Forse Forse più nessuno al mondo - Barattolo - La barca dei sogni - Torna - Na sera e maggio - Parlami d'amore Mariù - Non ti scordar di me - Addio sogni di gloria - Come le rose - Violino tzigano - Portami tante rose - Reginella campagnola - Carnevale tirolese - Rosamunda - Alla garibaldina - Lo studente passa - Tango della gelosia - Polca grottesca - Col vestito della festa. Esamino qualsiasi proposta scambio, indirizzare offerte, dettagliando caratteristiche a: Caberlotto Bruno - Piovan (Treviso).

63-238 - VENDO relé a lamine vibranti, originale tedesco per 8 canali campo frequenza 280÷400 Hz - resistenza ohmica/200Ω per uscita transistor - bassissima potenza di eccitazione - Caratteristiche a richiesta francobollando. Cedo a lire 7.000 franco domicilio. Saia Alfio Via Castagneto, 50 A/B - Rapallo (Genova).

63-239 - POSSIEDO una radio « IMCARADIO » a otto gamme d'onda commutabili per mezzo tamburo ruotante OL da 155 a 275kc/s 2 OM da 490 a 1600 kc/s 5 OC da 4,57 a 30 MHz interamente coperte. Usa le seguenti valvole: 2/6V6 - 2/6Q7 - 1/6C5 1/EF8 - 1/AF9 - 1/ECH4 - 1/5X4. Ha presa fono-cuffia-sintonia fine - strumento indicatore sintonia - regolazione toni alti e bassi. E' contenuta in un mobile adatto a un salotto. Potenza sonora elevata e ottima qualità (2 altoparlanti da 25 cm.) - Funzionante ma bisognoso messa a punto e taratura. Prestazioni semi professionali. In cambio cercasi materiale radio elettrico o ottico vario. Si prendono in considerazione anche altre offerte. R. Cattoni, via Cimabue n. 2 - Milano.

63-240 - VENDO radiotelefono tipo 58 MK 1 funzionante e completo di tutte le sue parti escluso cuffia e microfono a sole L. 15.000. Vendo inoltre altro radiotelefono tipo 38MK 3 funzionante e completo, ma da tarare, a sole L. 10.000. Sardo Adriano - Via Coperta, 85 - Ferrara.

63-241 - VENDO OCCASIONISSIME: minuscola radio a transistors nuova, Sanyo Model 8S - P19, 2 Bande, onde medie 540 - 1600 kc/s, onde corte 3,9 - 12 Mc/s 8 più 2 transistors, ottima, sigillata, sole 22.600 L. Altra, Sonotex seven transistors, onde medie, 13.600 L. - Giradischi giapponese Makiota 45 R.P.M., a pila, rivelazione meccanica, come nuovo, 2.700 L. - Fototransistors simili OCP 71, 350 L. cadauno. - Locomotore Diselettrico Rivarossi « South Pacific », come nuovo 6.400 L. - Venturini G. Piero - Via G. Acerbi, 15/12 Quarto dei Mille - Genova

63-242 - CEDO il « Corso transistori» della Radio Elettra completo, escluso il materiale. Composta di oltre 50 fascicoli teorici e pratici in perfetto stato + 63 schemi, di radio a transistori, normalmente in commercio. L. 7.000. - Indirizzare offerte a: Macciò Franco - Casa Svizzera - Caravino Torino.

ROBOT

Electronic Products
Via Onofri, 8 - Bologna (Italia)

Finalmente anche in Italia i famosi radiocomandi interamente a transistori!

ROBOT "150"

complesso a 10 canali doppio simultaneo.

Trasmittente: 9 transistori controllata a quarzo - alimentazione a 12V 100 ma modulato al 100% per un'uscita di 150 mW - Antenna telescopica di eccezionale robustezza senza carico al centro - Componenti delle migliori qualità - Involucro verniciato a fuoco con vernice raggrinzante di ottimo effetto estetico. Circuito R.F. di elevata stabilità impiegante i famosi transistori planari - Oscillatori di B.F. tipo L.C. stabilizzati termicamente - Prevista la possibilità di trasformazione in 12 canali - Peso 1400 gr. - Dimensioni 21 x 19 x 7,5 **Prezzo L. 65.000**

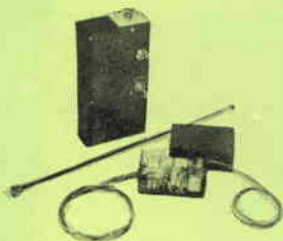
Acccumulatore al nichel-cadmio e caricatore **L. 18.000**

Ricevente: supereterodina a 7 transistori + diodo controllata a quarzo - Selettore a lamine vibranti di eccezionale robustezza - Peso 140 gr. - Dimensioni 6 x 9 x 3 - Alimentazione a 6 V 15 mA **Prezzo L. 50.000**

Robomite: servocomando di straordinarie prestazioni - Interamente transistorizzato (6 transistori) elimina i costosi e ingombranti relais assicurando lunga vita al selettore per la minima corrente di pilotaggio richiesta (1 mA!!).

Disponibile nelle due versioni:

Autocentralizzante (ritorno al centro automatico) **L. 19.000**

Trimmable (senza ritorno al centro) **L. 17.500**

Robot 15: Complesso monocanale dalle insuperate prestazioni.

Trasmittente: a transistori controllata a quarzo - Alimentazione 12 V - Dimensioni 17 x 9 x 3,5 peso gr. 150 pile comprese - Veramente tascabile.

Prezzo L. 21.300

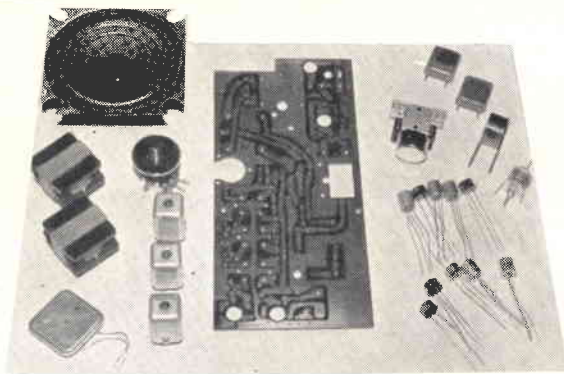
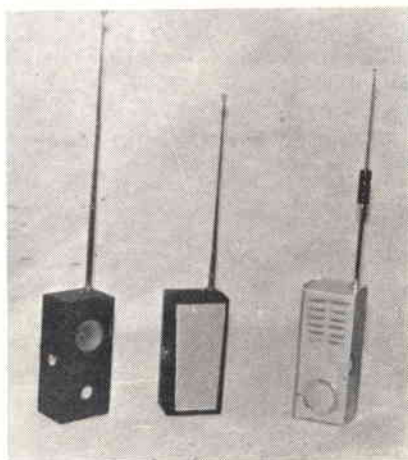
Ricevente: supereterodina a 7 transistori + diodo controllata a quarzo e relais di eccezionale robustezza - Dimensioni 8 x 6 x 3 - Peso 130 gr.

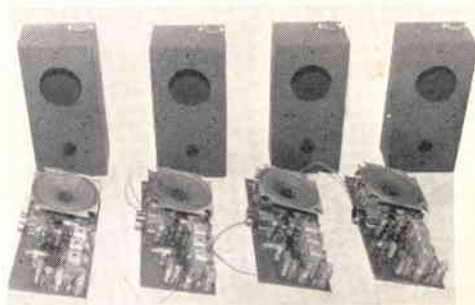
Prezzo L. 21.900

Sconti ai signori Rivenditori - A richiesta preventivi per complessi con diverso numero di canali (4 - 6 - 8)

Costruire Diverte

DI AGOSTO

In agosto,
mese ideale per gite,
escursioni, campeggi,
Vi insegneremo
a costruire
questo splendido
ricetrasmettitore portatile
(qui montato
in tre diverse
« carrozzerie »
con lo stesso
schema).

E questa
è la maggior
parte
del materiale
occorrente
(mancano
le minuterie).

Non è
un fotomontaggio!
(notate
le piccole differenze).
Molti esemplari
sono stati
costruiti
a testimonianza
delle eccellenti qualità
del progetto.

COSTRUIRE DIVERTE: UNA RIVISTA SICURA E ORGANIZZATA